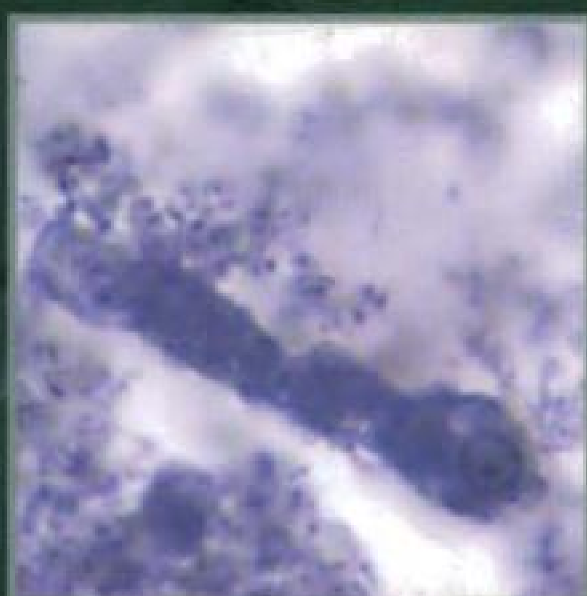
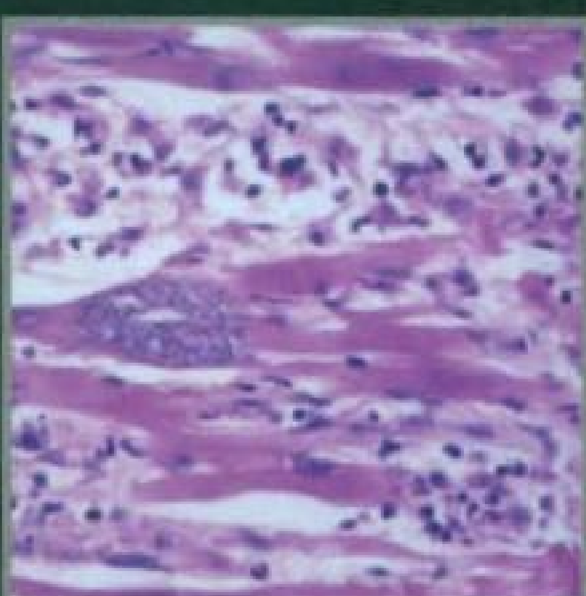
Atlas de parasitologí







Myriam Consuelo López P
Augusto Corredor Arj
Rubén Santiago Nicholls Oreju

manual moderno®
UNIVERSID NACIO DE COLOM

Atlas de parasitología

AUTORES

Myriam Consuelo López Páez
Augusto Corredor Arjona
Rubén Santiago Nicholls Orejuela
Carlos Alberto Agudelo Calderón
Carlos Arturo Álvarez Moreno
Elvia Cáceres Vera
Sofía Duque Beltrán
Ligia Inés Moncada Álvarez
Patricia Reyes Harker
Gerzaín Rodríguez Toro



manual moderno®


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

Atlas de parasitología

D. R. © 2006
Universidad Nacional de Colombia
Editorial El Manual Moderno Colombia Ltda.
ISBN: 958-9446-17-5

Proyecto ganador del concurso *Divulgación de la Producción Académica 2004*, convocado por la Dirección Académica de la Universidad Nacional - Sede Bogotá.
Su producción estuvo a cargo de la Dirección Nacional de Divulgación Cultural de la Vicerrectoría Académica de la Universidad Nacional de Colombia.

Cuidado editorial El Manual Moderno
Camilo Baquero Castellanos
Cuidado editorial Universidad Nacional
Jineth Ardila Ariza

Ilustración
Gerardo Tique Vera
Giovanni Gutiérrez Torres

Diseño y armada
Giovanni Gutiérrez Torres

Las ilustraciones de este libro han sido tomadas con autorización a partir de los originales del Dr. Augusto Corredor Arjona. Las fotografías fueron cedidas por los autores.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistema alguno de tarjetas perforadas o transmitida por otro medio —electrónico, mecánico, fotocopiador, registrador, etcétera— sin permiso previo por escrito de las editoriales.

Impreso en Colombia

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Atlas de parasitología / eds. Myriam Consuelo López Páez, Augusto Corredor Arjona, Rubén Santiago Nicholls ... [*et al.*]. – Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría Académica : El Manual Moderno ; 2006
xvi, 138 p., il., fotos

ISBN : 958-9446-17-5

1. Parasitología médica – Atlas 2. Parasitismo – Atlas 3.Diagnóstico parasitológico

CDD-21 616.96 / 2006

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las instituciones y personas que nos estimularon y apoyaron en la realización de este atlas; especialmente a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, al Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud, a Norma Villegas, Luz Eugenia Mejía, Rosa de Herrera, Luis Eduardo Gualdrón, Jorge Enrique Gómez, Angélica Knudson, Adriana Arévalo, Olga Lucía Morales, Myriam Janeth Salazar, y a los auxiliares de los Laboratorios de Parasitología y de Patología de las instituciones citadas.

Los autores

Dedicado a nuestros estudiantes

Los autores

CARLOS ALBERTO AGUDELO CALDERÓN
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Magíster Scientiae en Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia.
Magíster en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia.
Profesor Asociado y Director Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

CARLOS ARTURO ÁLVAREZ MORENO
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Especialización en Infectología, Universidad Nacional de Colombia.
Magíster en Epidemiología Clínica.
Profesor Asociado, Unidad de Infectología, Departamento de Medicina, U.N.

ELVIA CÁCERES VEGA
Bacterióloga. Universidad Nacional de Colombia.
Profesora Asociada, Facultad de Medicina, U.N.

AUGUSTO CORREDOR ARJONA
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Especialista en Medicina Tropical, Universidad de Puerto Rico
Profesor Asociado, Profesor Emérito, Facultad de Medicina, U.N.

SOFÍA DUQUE BELTRÁN
Bióloga, Universidad Nacional de Colombia.
Master of Science in Medical Parasitology, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
Investigador Científico Grado 22. Grupo de Parasitología, Instituto Nacional de Salud.

MYRIAM CONSUELO LÓPEZ PÁEZ
Bacterióloga, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
Especialización Microbiología Médica, Universidad de Los Andes.
Magíster en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia.
Profesora Asociada, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

LIGIA INÉS MONCADA ÁLVAREZ
Bióloga, Universidad Nacional de Colombia.
Especialista en Entomología Médica, Universidad de Nagasaki - Japón.
Magíster en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia.
Profesora Titular, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

RUBÉN SANTIAGO NICHOLLS OREJUELA
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Master of Science in Medical Parasitology, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
Diploma in Tropical Medicine and Hygiene, Royal College of Physicians of London.
Investigador Científico Grado 22. Coordinador de Investigación, Grupo de Parasitología, Instituto Nacional de Salud.
Profesor Asistente, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

PATRICIA REYES HARKER
Médica Cirujana, Escuela de Medicina Juan N. Corpas.
Magíster en Medicina Tropical, Universidad de Brasilia - Brasil.
Profesora Asociada, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

GERZAÍN RODRÍGUEZ TORO
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Profesor Titular, Maestro Universitario, Facultad de Medicina, U.N.
Docente de Medicina, Universidad de La Sabana.

Contenido

Prólogo xi

Introducción xiii

Ascaris lumbricoides 1

Trichuris trichiura 7

Uncinarias / *Necator americanus* 11

Enterobius vermicularis 17

Strongyloides stercoralis 21

Fasciola hepatica 25

Taenia solium 29

Taenia saginata 33

Hymenolepis diminuta 35

Hymenolepis nana 37

Dipylidium caninum 39

Echinococcus sp. 41

Entamoeba histolytica / Entamoeba dispar 45

Entamoeba coli 51

Endolimax nana 53

Iodamoeba butschlii 55

Balantidium coli 57

Giardia duodenalis 61

Chilomastix mesnilii 65

Trichomonas hominis (Pentatrichomonas hominis) 67

Trichomonas vaginalis 69

Cryptosporidium spp. 71

Cyclospora cayetanensis 75

Isospora belli 77

Blastocystis hominis 79

Toxoplasma gondii 81

Leishmania spp. 83

Trypanosoma cruzi 87

Trypanosoma rangeli 91

Plasmodium falciparum 93

Plasmodium vivax 97

Plasmodium malariae 101

Toxocara canis 103

Onchocerca volvulus 105

Mansonella ozzardi 109

Paragonimus spp. 111

Acanthamoeba castellani 115

Angiostrongylus costarricensis 117

Schistosoma mansoni 119

Microsporidios 121

Myxobolus sp. 123

Lagochilascaris minor 124

Capillaria hepatica 125

Ancylostoma braziliensis Ancylostoma caninum 126

Sarcocystis hominis 127

Bibliografía 129

Anexo. Clasificación sistemática de los parásitos incluidos en esta obra 131

Índice 137

Prólogo

El parasitismo en todas sus manifestaciones, pero en especial el determinado por las condiciones tropicales de nuestro medio, representa una preocupación médica importante por el fuerte impacto que tiene sobre las condiciones de salud de amplios sectores de la población en Colombia y Latinoamérica; en este sentido, los profesionales del área de la salud deben recibir un entrenamiento apropiado sobre la clínica y el diagnóstico de las parasitosis humanas para responder así a las demandas y expectativas de la sociedad.

El diagnóstico parasitológico preciso mediante exámenes directos depende de la idoneidad con que se apliquen técnicas y métodos específicos, pero en especial tiene que ver con el reconocimiento de la morfología de diferentes estructuras que caracterizan a los organismos parásitos. Por lo tanto, una obra que describa de forma ilustrada la apariencia de varios de los estadios parasitarios más importantes a nivel diagnóstico, se constituye en una herramienta irremplazable, tanto para los profesionales, como para los estudiantes y docentes que laboran en el área de la salud.

El presente *Atlas de parasitología* ofrece a sus lectores una visualización, actualizada y de gran calidad, de los principales parásitos con significancia epidemiológica en nuestros países. Pese a que el texto da una mayor relevancia al problema parasitario en Colombia, constituye también un aporte a su conocimiento en otras regiones consideradas como no endémicas ante ciertas afecciones aquí descritas, si se tiene en cuenta que las actuales condiciones sociales hacen que el flujo de poblaciones infectadas ponga en riesgo zonas anteriormente exentas.

Finalmente, la calidad del material fotográfico del texto, el valor personal y profesional de cada uno de sus autores, mis maestros, así como su interés por ahondar día a día en el conocimiento de la parasitología humana, son motivo de orgullo para el país, y en particular, para la Universidad Nacional de Colombia.

Jimmy Jolman Vargas Duarte
Profesor de Parasitología Veterinaria
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

INTRODUCCIÓN

Si bien en los países tropicales en vías de desarrollo, como es el caso de Colombia, la epidemiología ha sufrido cambios, las enfermedades infecciosas –incluidas las producidas por parásitos– siguen siendo importantes para gran parte de la población que habita en estas áreas, pues la malaria, las leishmaniosis, la toxoplasmosis, entre otras condiciones, presentan prevalencias altas en nuestro medio.

El diagnóstico de los parásitos se fundamenta en la observación y el reconocimiento de sus características morfológicas, macroscópicas y microscópicas, obtenidas de muestras biológicas que faciliten la identificación del agente infeccioso mediante la utilización de exámenes directos, coloraciones permanentes o cortes histopatológicos.

La mayoría de los parásitos protozoarios intestinales se pueden identificar mediante preparaciones simples en fresco, en solución salina y lugol; para facilitar la visualización de las estructuras internas es preciso realizar tinciones especiales, las cuales permiten observar características morfológicas más detalladas y hacer un diagnóstico parasitológico más seguro. En general, la identificación de los helmintos es más sencilla que la de los protozoarios debido a su tamaño y morfología que hacen más fácil la visualización.

En las microfotografías que acompañan cada descripción de parásito se observan los estadios que más frecuentemente se encuentran en humanos y animales, así como algunas formas de desarrollo que, aunque no se hallan con frecuencia en las muestras, ayudan al entendimiento del ciclo de vida de los parásitos; así mismo, la obra ilustra algunas formas atípicas que complementan el diagnóstico microscópico. Estas ilustraciones se han obtenido a partir de material humano y de otros hospederos naturales, y se han procesado valiéndose de metodologías y técnicas adquiridas a lo largo de la experiencia profesional y la carrera docente de los autores.

En este sentido, el *Atlas de parasitología* presente constituye una guía actualizada, ilustrada y didáctica para el diagnóstico de las parasitosis, que tiene gran utilidad como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y como manual de referencia para los profesionales del área de la salud. En efecto, el presente libro está dirigido en primera instancia a los estudiantes de las carreras del área de la salud, ya que su estructura permite al estudiante conocer las formas parasitarias más relevantes para el diagnóstico, así como su importancia y su ciclo biológico de una manera resumida. Así mismo, debido a su abundante documentación gráfica, el texto es también una obra de referencia importante como ayuda

para el diagnóstico y reconocimiento visual de los estadios parasitarios que se han descrito en diferentes textos con su morfología típica, además de algunas láminas que muestran morfologías atípicas que no es infrecuente observar en las muestras biológicas.

En este libro se describen los parásitos más importantes en América Latina, bien sea por la morbi/mortalidad que producen, o por la frecuencia con la que se encuentran en la región. La obra se dividió en varias secciones que corresponden a la forma como se presentan los parásitos en el humano y a las características morfológicas de los mismos. Inicia con una revisión del parasitismo intestinal, presentando aquellos organismos que necesitan salir al medio ambiente y pasar en él un tiempo para completar su desarrollo y que, además, comparten la característica morfológica de ser gusanos redondos, es decir, los geohelmintos: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, Uncinarias, *Strongyloides stercoralis* y *Enterobius vermicularis*, parásito que comparte algunas características morfológicas y biológicas con los gusanos citados, pero que difiere en el hecho de no necesitar un tiempo en el medio ambiente para completar su ciclo.

La obra continúa con un grupo heterogéneo de parásitos cuyos adultos se encuentran en el sistema digestivo de sus hospederos definitivos, es decir, aquellos que portan las formas sexuadas del parásito; el criterio por el cual se agrupan es la característica morfológica de ser gusanos aplanados, llamados plathelmintos, que a su vez se dividen en tremátodos y céstodos: ellos son *Fasciola hepatica*, *Taenia solium*, *T. saginata*, *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*, *Dipylidium caninum* y las diferentes especies de *Echinococcus*.

Sigue el libro con el grupo de los protozoarios intestinales; aquí se muestran no sólo los que producen patologías en el humano sino aquellos que pueden presentarse como indicadores de contaminación fecal. Esta sección se inicia con las diferentes especies de amebas: *Entamoeba histolytica*, *E. dispar*, *E. coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, y el único protozoario ciliado que puede ocasionar patología en humanos, el *Balantidium coli*. Esta parte continúa con los flagelados *Giardia duodenalis* y *Chilomastix mesnilii* y termina con *Trichomonas hominis*; debido a las características morfológicas que comparte con las trichomonas que tienen su hábitat en el intestino, se presenta la *Trichomonas vaginalis*, que tiene su hábitat en la vagina.

La obra prosigue con los parásitos intestinales que presentan comportamiento oportunista y que tienen en común su ciclo de vida, su hábitat en el intestino delgado y el hecho de pertenecer al filum Apicomplexa, subclase *Coccidia* —*Cryptosporidium spp.*, *Cyclospora cayetanensis* e *Isospora belli*—. Esta sección finaliza con el *Blastocystis hominis*, un parásito que no se ha podido establecer si es patógeno o solamente se comporta como un comensal.

Continúa la sección de protozoarios tisulares, los cuales pueden encontrarse en diferentes tejidos del hospedero: *Toxoplasma gondii*, las diferentes especies de *Leishmania*, *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma rangeli*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax* y *Plasmodium malariae*.

A continuación se aborda la descripción del grupo de los nematodos que se encuentran localizados en los tejidos de sus hospederos: *Toxocara canis*, *Onchocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi* quienes cumplen su ciclo completo en diferentes órganos y tejidos del humano. Se enfatiza que *T. canis* es un parásito de los caninos cuya larva puede infectar

al humano y producir el síndrome de larva migrans visceral, condición en la que no se desarrolla el adulto sino que la larva realiza migraciones erráticas por distintos órganos.

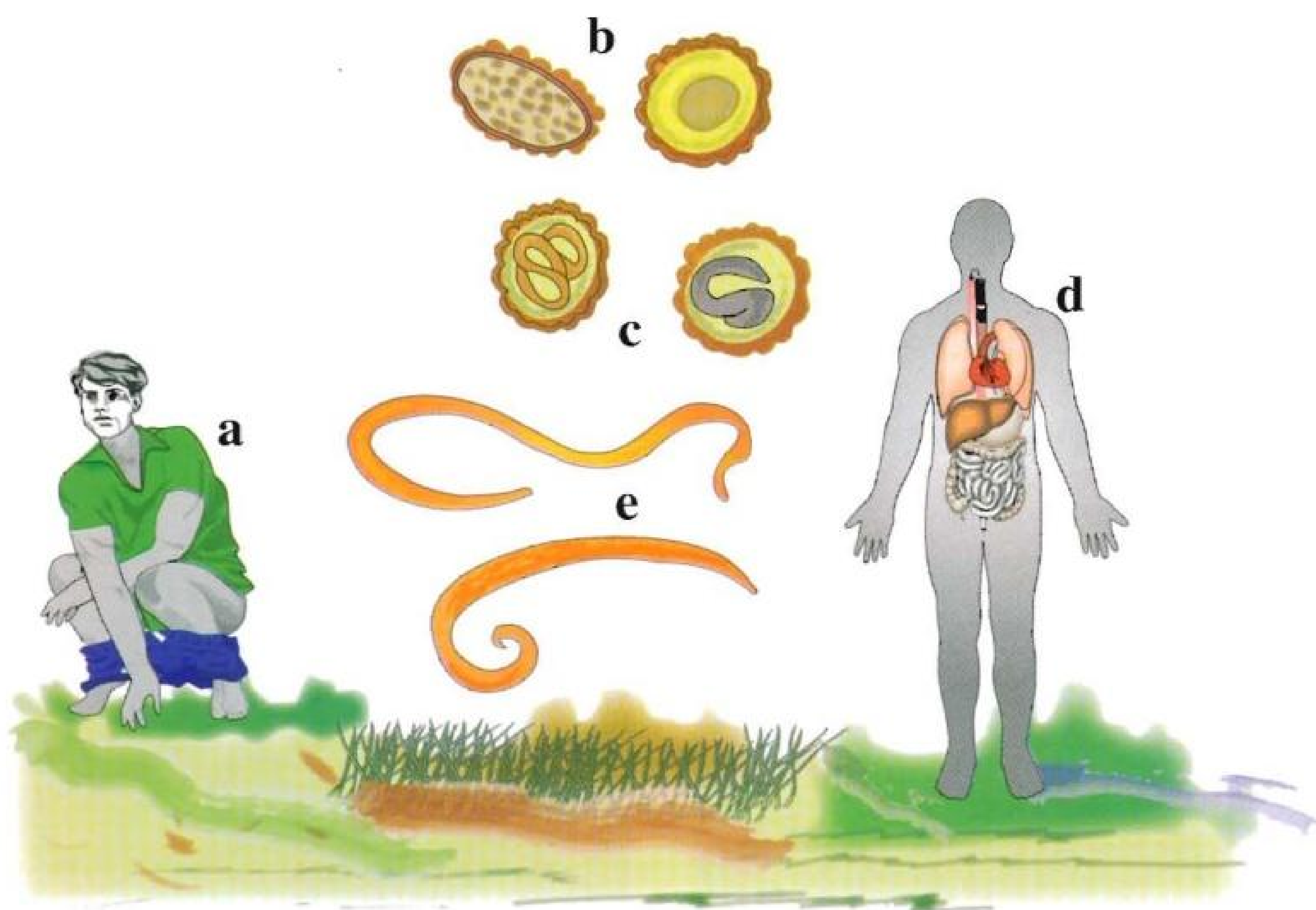
A continuación se encuentra un grupo heterogéneo de parásitos que no se presentan frecuentemente en nuestro medio o, como en el caso de las especies de *Paragonimus*, han sido encontradas sólo en determinadas poblaciones. Así mismo, se describen *Acanthamoeba castellani*, debido a su importancia en las infecciones del globo ocular, y *Angiostrongylus costarricensis*.

La obra se complementa con la descripción teórica de *Schistosoma mansoni*, un parásito que, aunque no se encuentra en Colombia, se ha registrado en otros países de América Latina como Brasil, Venezuela y las Antillas, y es la segunda infección parasitaria más importante en el mundo después de la malaria por la morbi/mortalidad que ocasiona.

La obra finaliza con los microsporidios *Myxobolus sp.*, *Lagochilascaris minor*, *Capillaria hepatica* y los parásitos del género *Ancylostoma* que producen en el hombre el síndrome de larva migrans cutánea, y termina con *Sarcocystis hominis*.

Ascaris lumbricoides

Ciclo



Los adultos de *Ascaris lumbricoides* **(e)** viven en el intestino delgado del hombre, mujer o niño parasitados **(a)**, quienes eliminan los huevos fértiles e infértiles en las heces **(b)**. Después de un período de maduración de 2 a 8 semanas en el suelo (la duración de este proceso depende de una temperatura entre 15 y 30°C), los huevos fértiles embrionan (estadio L_1) **(c)** y se vuelven infectantes cuando contienen larvas de tercer estadio (L_3). Cuando los huevos son ingeridos y llegan al intestino delgado, la larva eclosiona, atraviesa las paredes del intestino y, viajando a través de la circulación venosa, alcanza el hígado. De allí va hasta el corazón derecho y a la arteria pulmonar, penetra el pulmón e invade los alvéolos donde experimenta una nueva muda y pasa a larva L_4 **(d)**. Ésta se dirige hacia los bronquios, la tráquea y la faringe para ser deglutida y llegar al intestino delgado donde el parásito alcanza su madurez **(e)** y las hembras inician la postura de huevos. El ciclo tiene una duración aproximada de dos meses, desde el momento de la ingestión de los huevos hasta que el parásito alcanza el estadio adulto.

Morfología

Adultos. Son largos, cilíndricos, de cutícula rosada. La boca tiene tres labios: uno dorsal y dos latero-ventrales. El macho mide entre 15 y 30 cm de largo por 2 a 4 mm de diámetro y la hembra entre 20 y 40 cm de longitud por 3 a 6 mm de diámetro. El extremo posterior del cuerpo de la hembra es recto, mientras que en el macho es curvo y presenta dos espículas copulatrices de naturaleza quitinosa.

Huevo. El huevo fértil es redondo u ovalado y mide entre 45 y 75 μm de longitud por 35 a 50 μm de diámetro. Tiene tres membranas: una externa, gruesa, de naturaleza proteica, llamada capa mamelonada, una membrana hialina intermedia y una membrana lipoproteica interna que envuelve la célula germinativa. El huevo infértil presenta formas atípicas y bizarras, mide 90 μm de longitud por 50 μm de diámetro, tiene una capa media relativamente delgada y a menudo la capa mamelonada externa es escasa o no existe.

Diagnóstico

Visualización de huevos fértiles o infértiles en materia fecal cuando se utiliza el examen directo o algún método de concentración; ocasionalmente se pueden observar los adultos.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva L_3.

Distribución geográfica

Ascaris lumbricoides es cosmopolita, pero predomina en climas templados o cálidos y húmedos. En Colombia la prevalencia es de 33.6%.


Figura 1


Figura 2


Figura 3


Figura 4



Figura 5



Figura 6

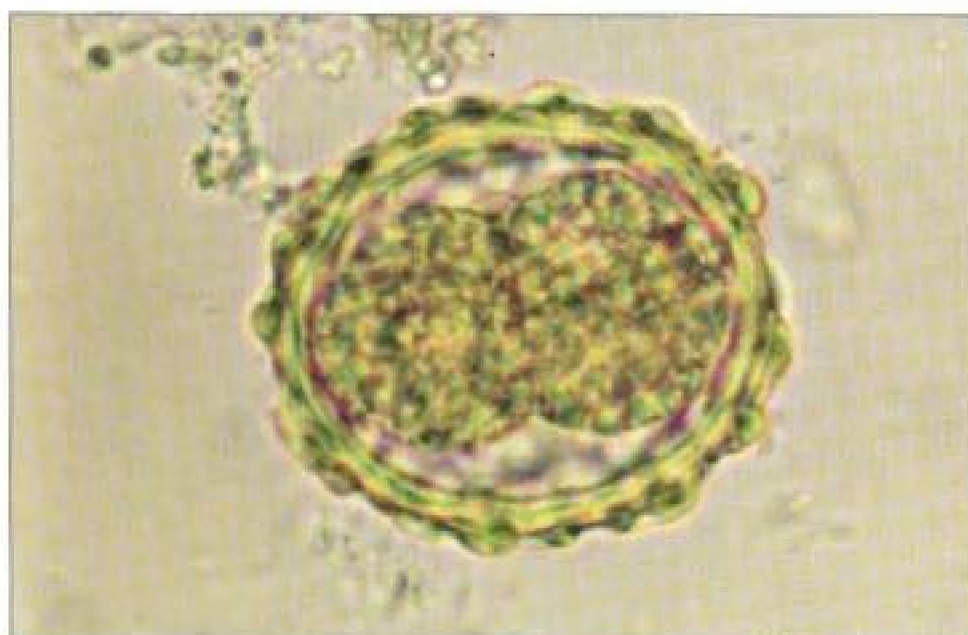


Figura 7



Figura 8

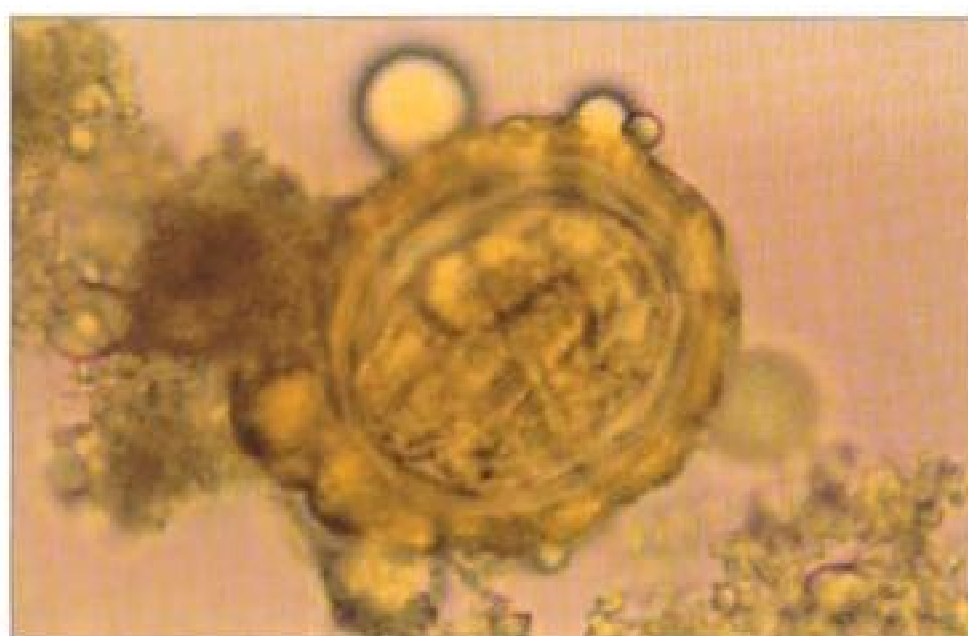


Figura 9



Figura10



Figura 11



Figura 12

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 13

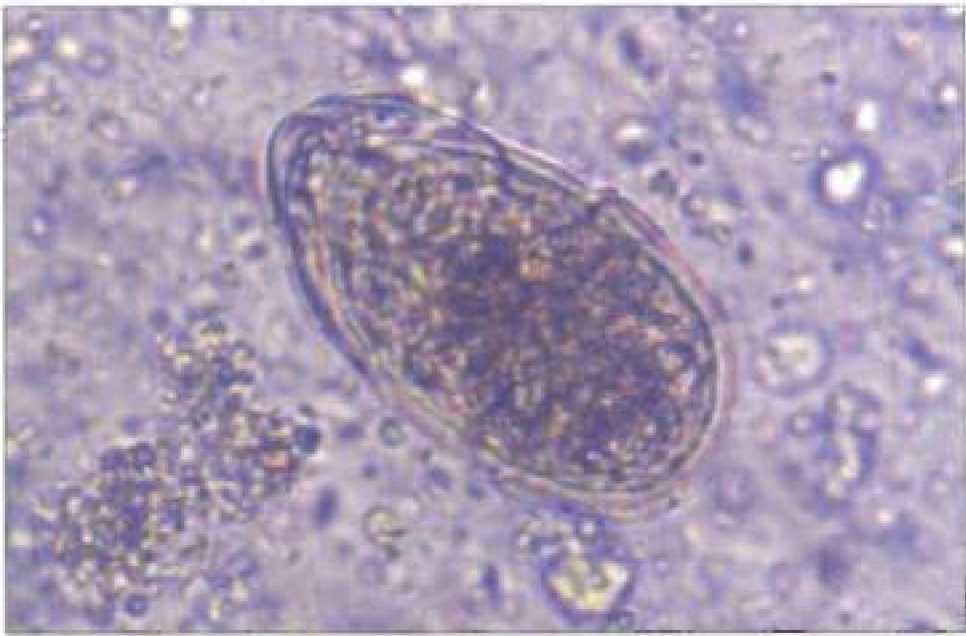


Figura 14

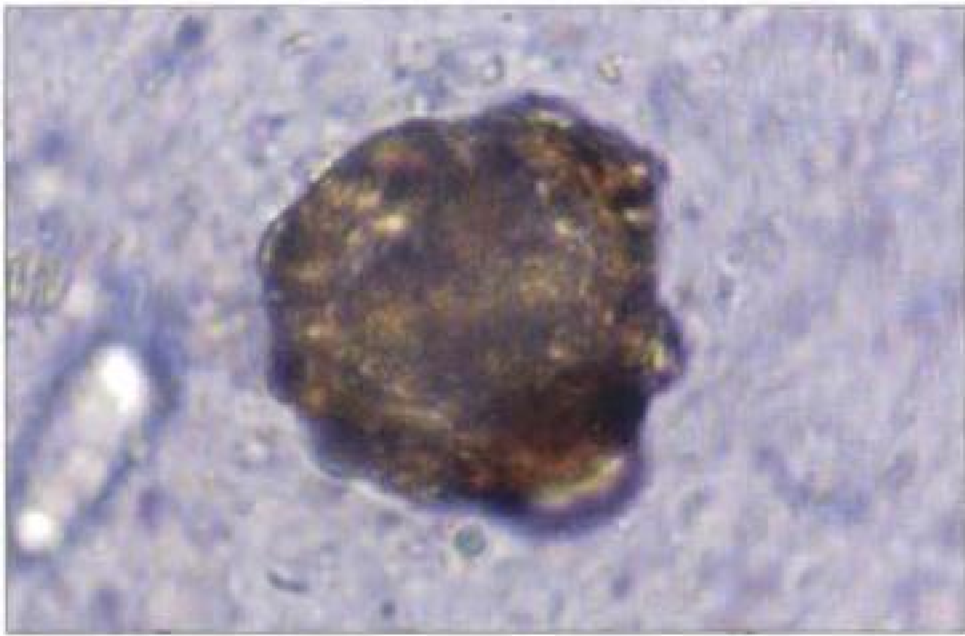


Figura 15

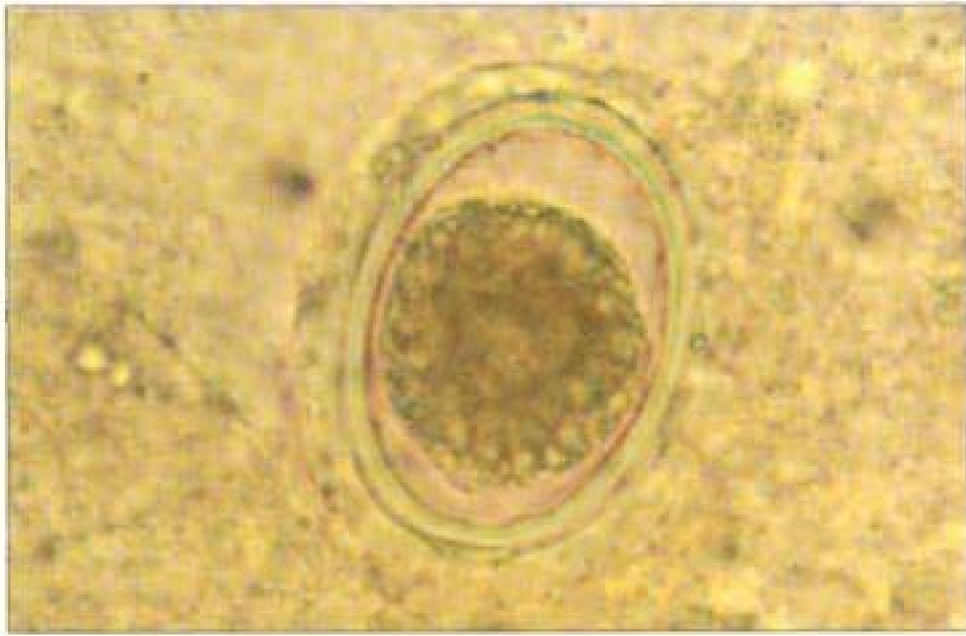


Figura 16



Figura 17



Figura18



Figura 19



Figura 20

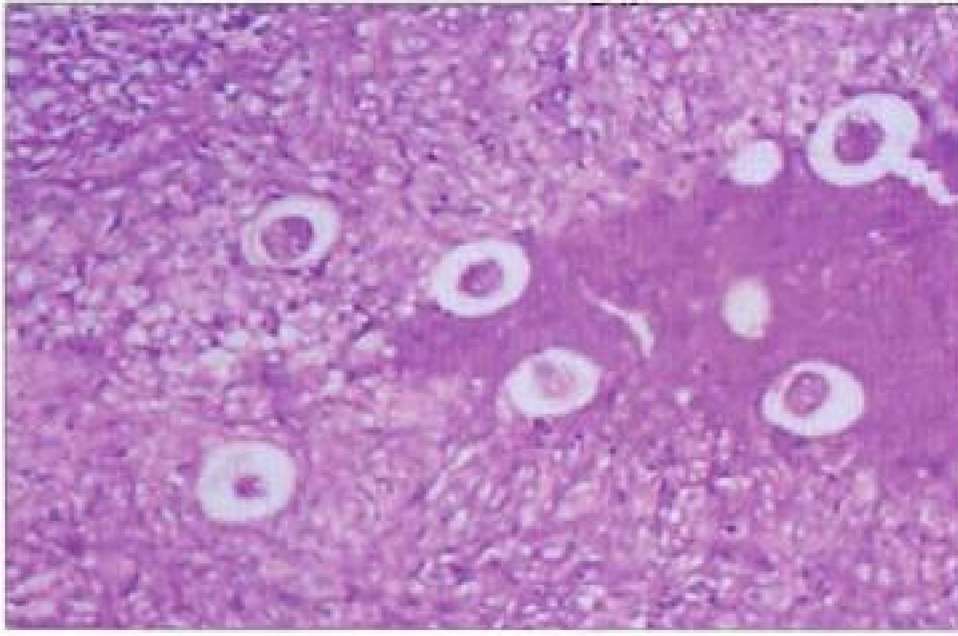


Figura 21

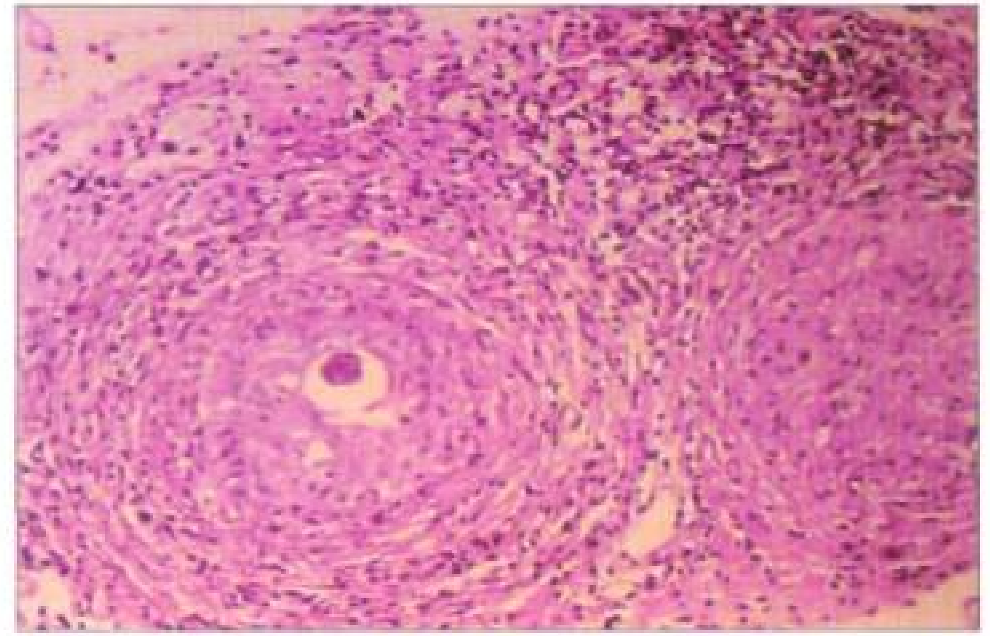


Figura 22

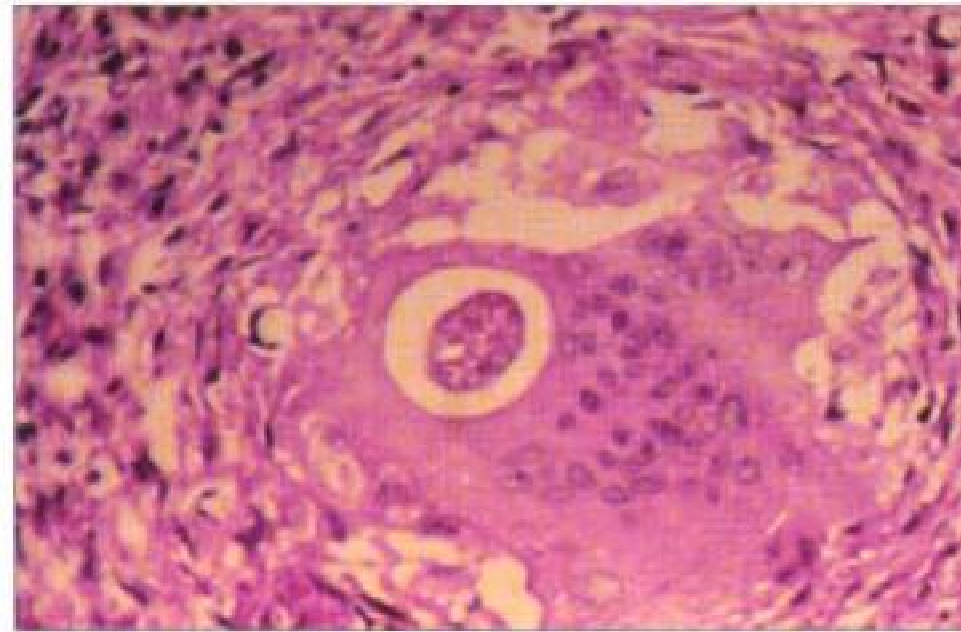


Figura 23

Figuras 1 y 2. Huevo infértil. Presenta formas bizarras. Es notoria su capa mamelonada y su contenido interno semeja pequeños cuerpos esféricos de grasa.

Figuras 3 a 15. Huevos fértiles. Presentan variedad de formas que pueden causar confusión; algunas de las más comunes se registran a continuación.

Figuras 3 a 6. Huevos fértiles sin embrionar.

Figura 7. Huevo fértil embrionado.

Figuras 8 a 11. Huevos fértiles con larva en su interior.

Figuras 12 y 13. Huevos fértiles sin capa mamelonada (decorticados).

Figuras 14 y 15. Huevos irregulares.

Figura 16. Huevo obtenido a partir de un absceso hepático.

Figura 17. Adultos hembra y macho. Se observa que el macho es de menor tamaño y su parte posterior es encorvada.

Figura 18. Adulto. Parte anterior con tres labios carnosos.

Figura 19. Adulto macho. Parte posterior enroscada con dos espículas subterminales.

Figura 20. Adulto hembra. Parte posterior con terminación recta.

Figura 21. Hígado. Hematoxilina – eosina, 250X. Extenso foco de necrosis hepática que se ve como una masa eosinófila homogénea, dentro de la cual y en su periferia se ven huevos de *Ascaris lumbricoides* rodeados de una cutícula eosinofílica delgada.

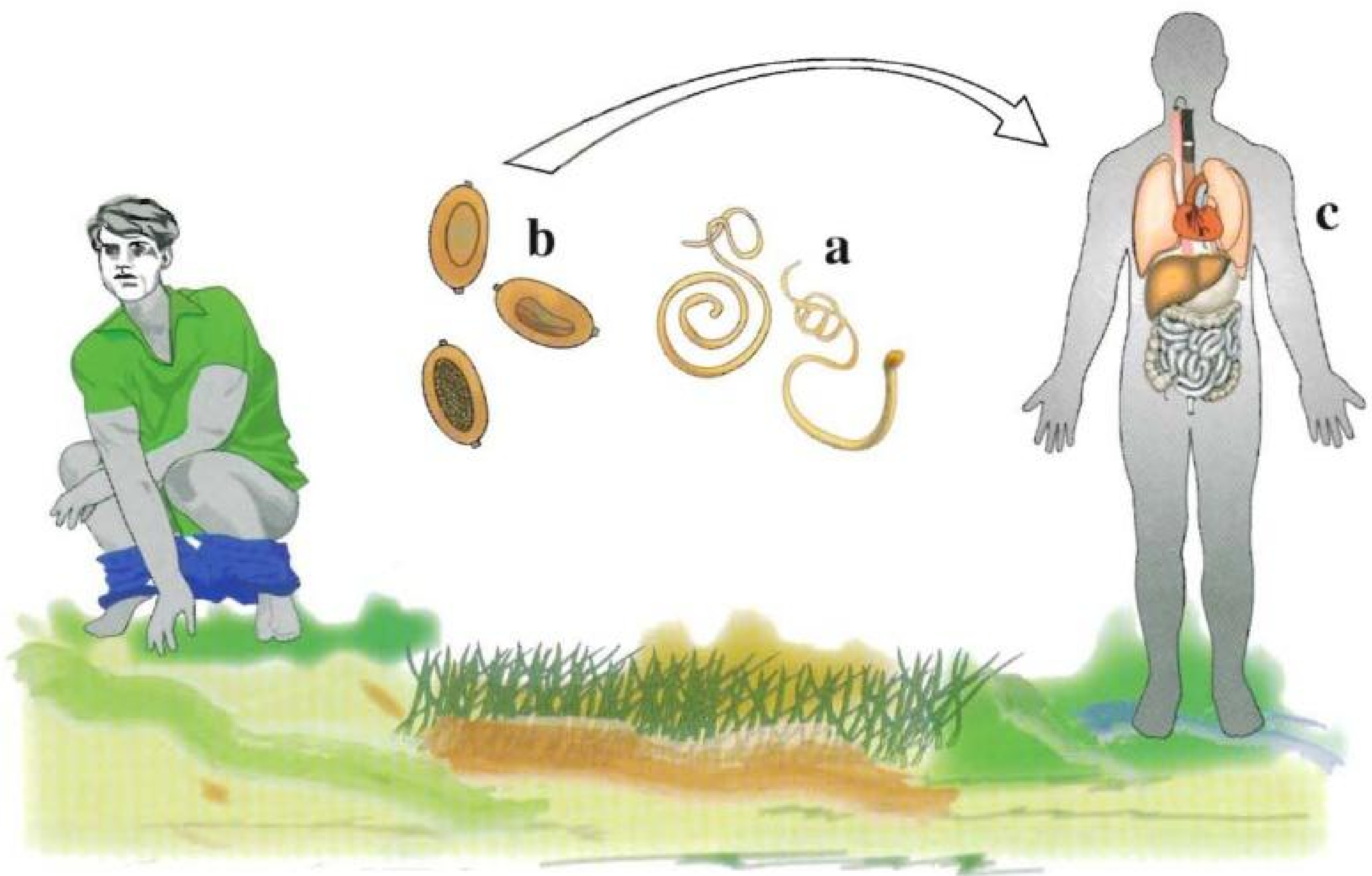
Figura 22. Peritoneo. Hematoxilina – eosina, 160X. Granulomas peritoneales bien definidos constituidos por macrófagos rodeados de fibrosis concéntrica. En el centro de uno de los granulomas se ven fragmentos de un huevo de *Ascaris lumbricoides*.

Figura 23. Peritoneo. Hematoxilina – eosina, 400X. Granuloma peritoneal en el que una célula gigante multinucleada, de cuerpo extraño, fagocita huevo de *Ascaris lumbricoides* que está rodeado de un halo claro.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Trichuris trichiura

Ciclo



Los adultos machos y hembras de *Trichuris trichiura* (tricocéfalos) **(a)** habitan en el intestino grueso y en el ciego de su hospedero humano **(c)**. La persona infectada elimina huevos fértiles **(b)** que embrionan en el suelo durante un período que oscila entre 10 y 30 días, dependiendo de la temperatura (15°C a 26°C) y la humedad del suelo. El huevo embrionado con larva de segundo estadio es infectante para el humano cuando es ingerido junto con alimentos o agua contaminados. Todo el ciclo biológico se lleva a cabo en el tracto digestivo; el parásito no realiza migración tisular.

Morfología

Adultos. Tanto el macho como la hembra son de color blanco, con una parte anterior delgada que ocupa los dos tercios de la longitud corporal y un extremo posterior grueso que ocupa el tercio restante, semejando un látigo. Mide entre 3 y 5 cm de largo. El extremo posterior de la hembra es recto y el del macho es curvo con una espícula copulatriz retráctil.

Huevo. Tiene forma de barril, mide más o menos 25 μm de ancho por 50 μm de largo; presenta una membrana doble y tapones albuminoides en los extremos por donde sale el embrión.

Diagnóstico

Visualización de huevos y ocasionalmente adultos en materia fecal, utilizando examen directo y métodos de concentración.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva L_2.

Distribución geográfica

El parásito es cosmopolita; su frecuencia es alta en regiones tropicales, principalmente en zonas húmedas y cálidas. En Colombia la prevalencia de tricocefalosis es de 37.5%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

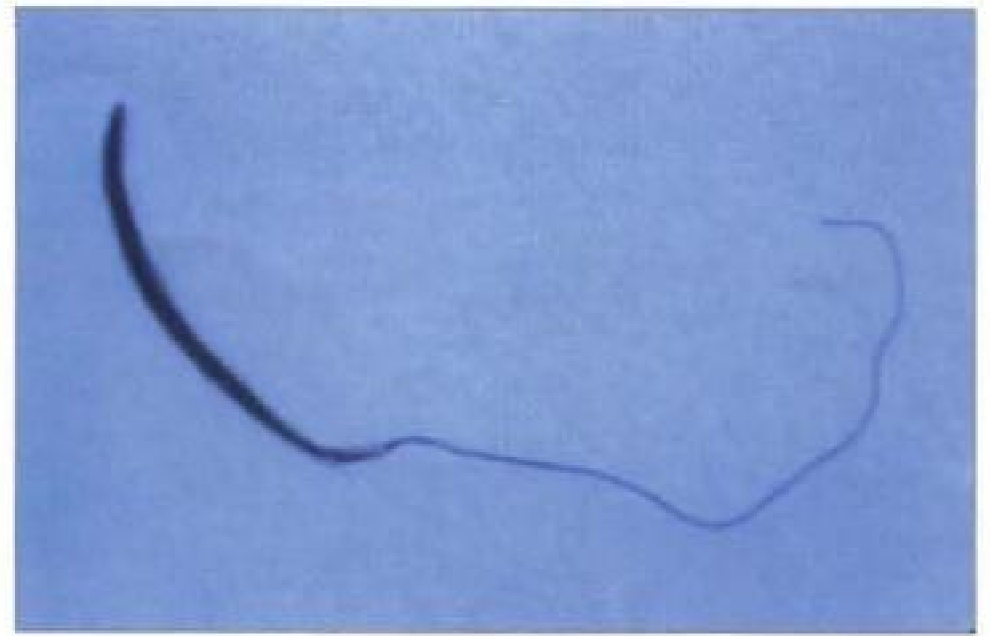


Figura 6



Figura 7



Figura 8

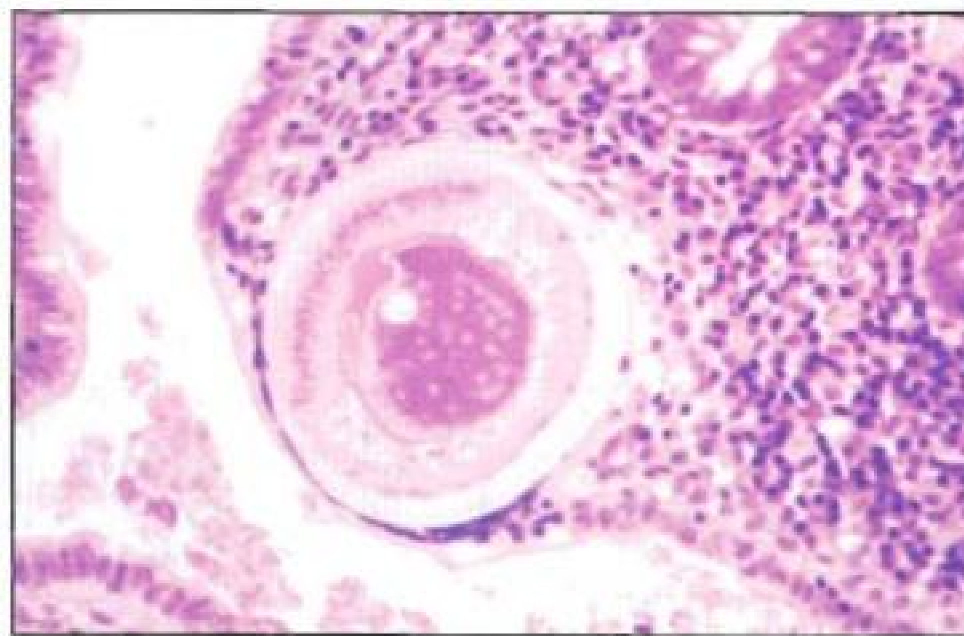


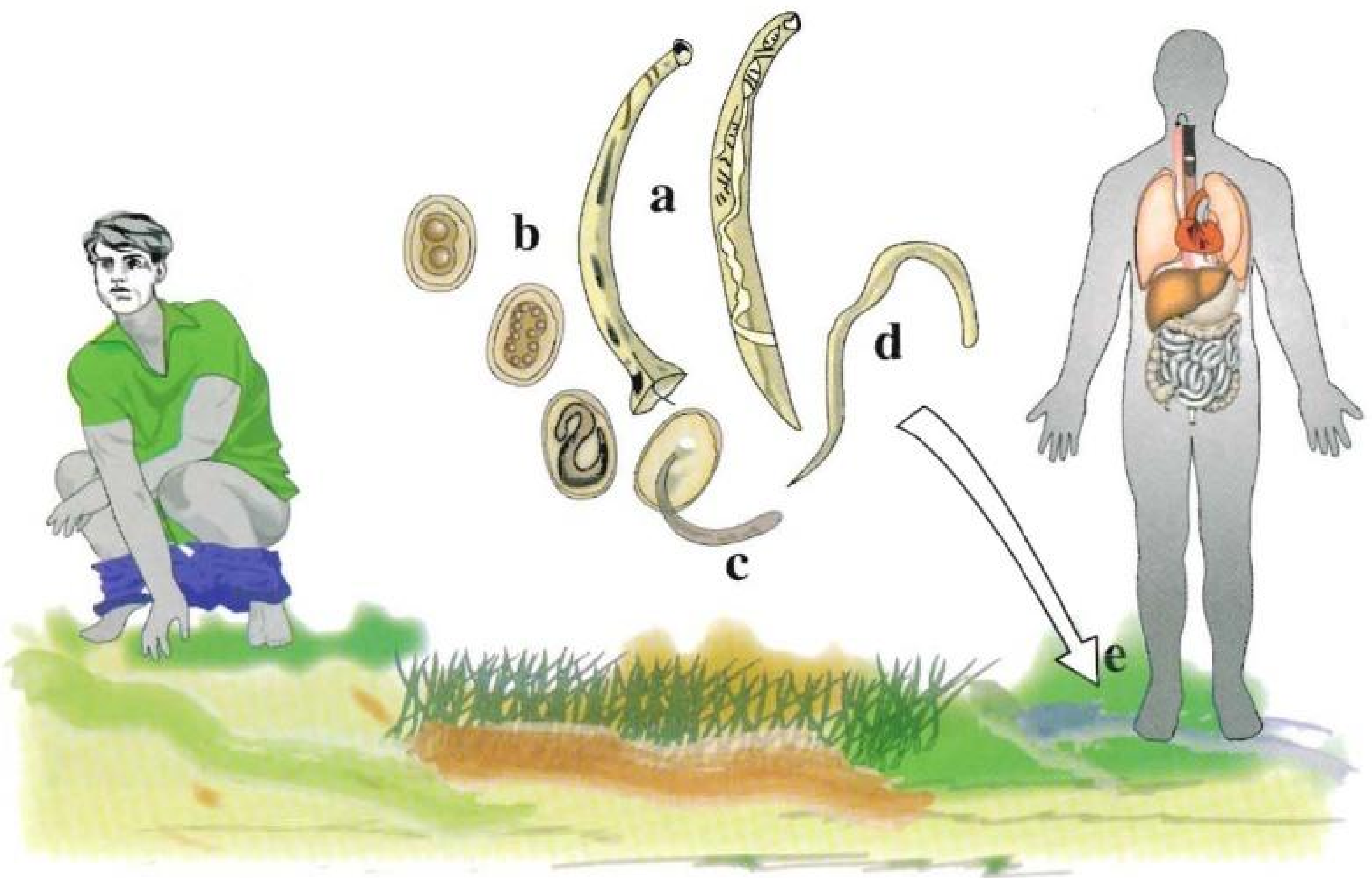
Figura 9

FIGURA 1. Huevo. Nótense los dos mamelones en los extremos.
FIGURA 2. Huevo fértil. Contiene larva en desarrollo.
FIGURA 3. Adulto macho. Se visualiza la forma general del adulto que semeja un látigo.
FIGURA 4. Adulto macho. Parte anterior delgada con orificio bucal.
FIGURA 5. Adulto macho. Parte posterior engrosada y encorvada con espícula copulatriz.
FIGURA 6. Adulto hembra. Se visualiza la morfología general del adulto semejante a un látigo.
FIGURA 7. Adulto hembra. Parte anterior delgada con orificio bucal.
FIGURA 8. Adulto hembra. Parte posterior engrosada y recta.
FIGURA 9. Tricocéfalo en apéndice. Corte transversal de un tricocéfalo que alcanza a penetrar la parte superficial de la mucosa del apéndice.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Uncinarias
Necator americanus

Ciclo



Los adultos macho y hembra de *Necator americanus* **(a)** habitan el intestino delgado del hombre. La hembra pone huevos **(b)** que, al llegar al suelo con las heces, embrionan dando lugar a una larva rhabditiforme L_1 **(c)** que muda y se transforma en larva filariforme infectante L_3 **(d)**. La larva filariforme entra a través de la piel **(e)**, y por medio de la circulación sanguínea o linfática, llega al corazón derecho y desde allí pasa activamente a los alvéolos pulmonares en donde sufre una nueva muda, dando lugar a una larva de cuarto estadio provista de cápsula bucal provisional, para así completar el ciclo pulmonar. De los alvéolos, la larva pasa a los bronquios, tráquea, laringe y faringe del hospedero; luego es deglutida, alcanza el intestino delgado y completa su desarrollo. Los adultos copulan y las hembras ponen huevos fértiles que al llegar al suelo inician nuevamente el ciclo.

Morfología

Adultos. Su tamaño oscila entre 8 y 12 mm de longitud por 0.30 - 0.50 mm de ancho. Tienen una cápsula bucal con un par de placas cortantes semilunares en posición vertical y un diente medio dorsal. El macho es un poco más pequeño que la hembra y posee una bolsa copulatriz con radios divididos en la base; cada división termina en dos digitaciones (bipartita). Al emerger de la bolsa copulatriz las dos espículas se fusionan en una sola. En la hembra, la vulva se observa en la mitad anterior del cuerpo.

Huevo. De forma ovalada y levemente redondeada en los extremos; mide de 60 a 75 μm por 36 a 40 μm y tiene una cáscara lisa y delgada; es incoloro. Cuando los huevos son excretados en las heces, generalmente se encuentran en las primeras fases de división, la mayoría de las veces en estado de cuatro a ocho células.

Larva rhabditiforme. Mide entre 250 y 300 µm de longitud por 17 μm de ancho; la longitud de la cápsula bucal es aproximadamente igual al diámetro del cuerpo; el primordio genital es pequeño, lo que dificulta su visualización.

Larva filariforme. Mide de 580 a 620 μm de largo por 25 μm de diámetro y el extremo posterior es puntiagudo; la relación de la longitud del esófago con respecto al intestino es de 1:4. La larva no pierde la cutícula de la muda anterior, por lo que aparece con doble cutícula.

Diagnóstico

Demostración de la presencia de huevos en materia fecal. Si el espécimen se almacena a temperatura ambiente por más de 24 horas, el embrión continúa su desarrollo y puede emerger la larva rhabditiforme o visualizarse en materia fecal; en este caso debe diferenciarse de *Strongyloides stercoralis*.

Forma infectante

Larva filariforme (L_3).

Distribución geográfica

Existen dos especies de uncinarias importantes para la salud humana: *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*; además, hay una especie de menor impacto, *Ancylostoma ceylanicum*. *A. duodenale*, es considerada la uncinaria del Viejo Mundo, y se encuentra principalmente en el sur de Europa, norte de África, China y Japón. *Necator americanus* se distribuye a través del sur de Estados Unidos, América Central, las Antillas y al occidente de los Andes en Suramérica. También se encuentra en el sur y centro de África, sur de Asia y la Polinesia. En Colombia la uncinariasis presenta una prevalencia de 21.1%.


Figura 1


Figura 2

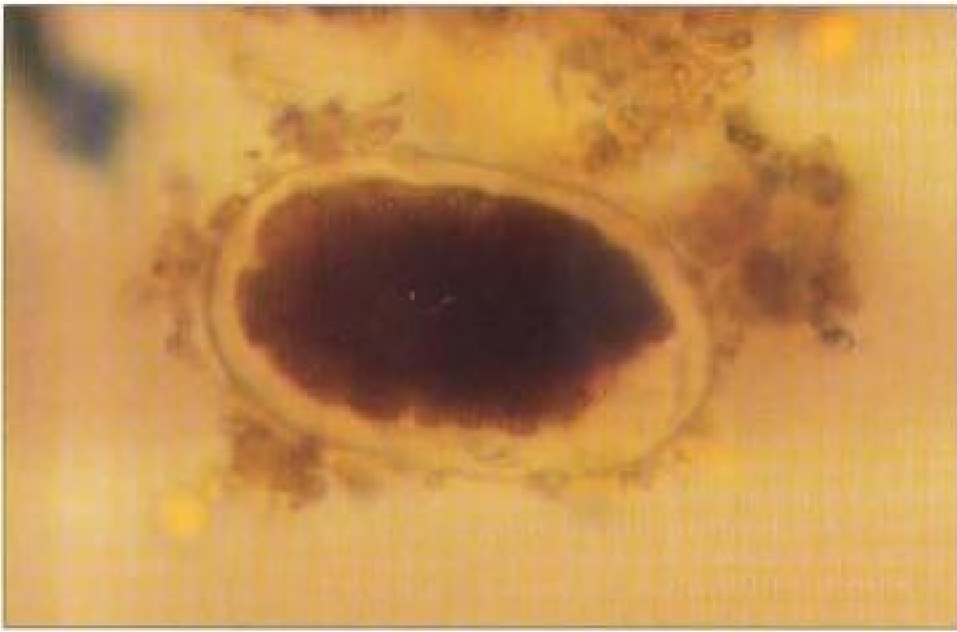


Figura 3

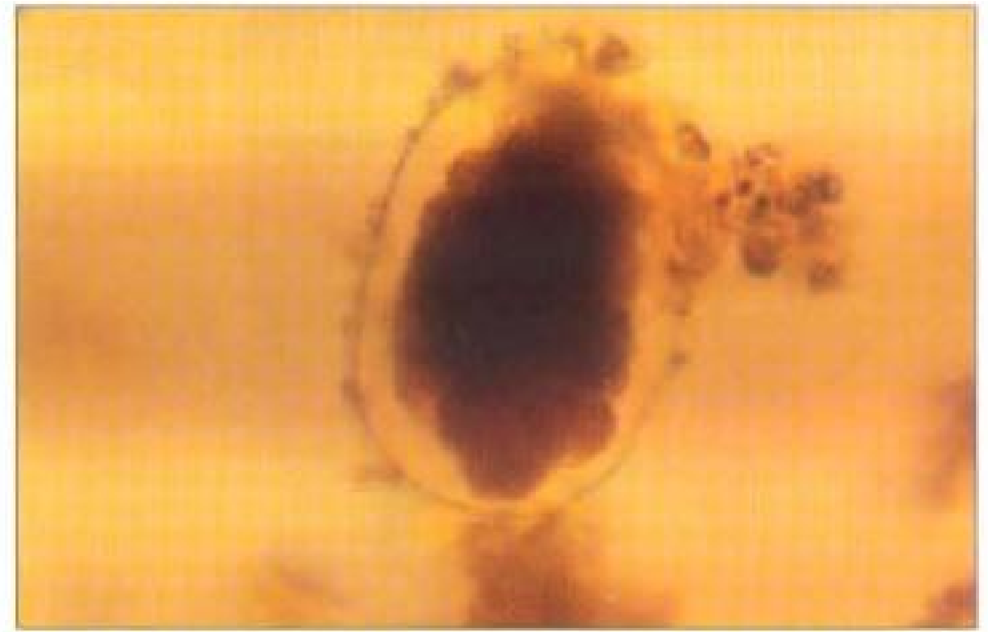


Figura 4

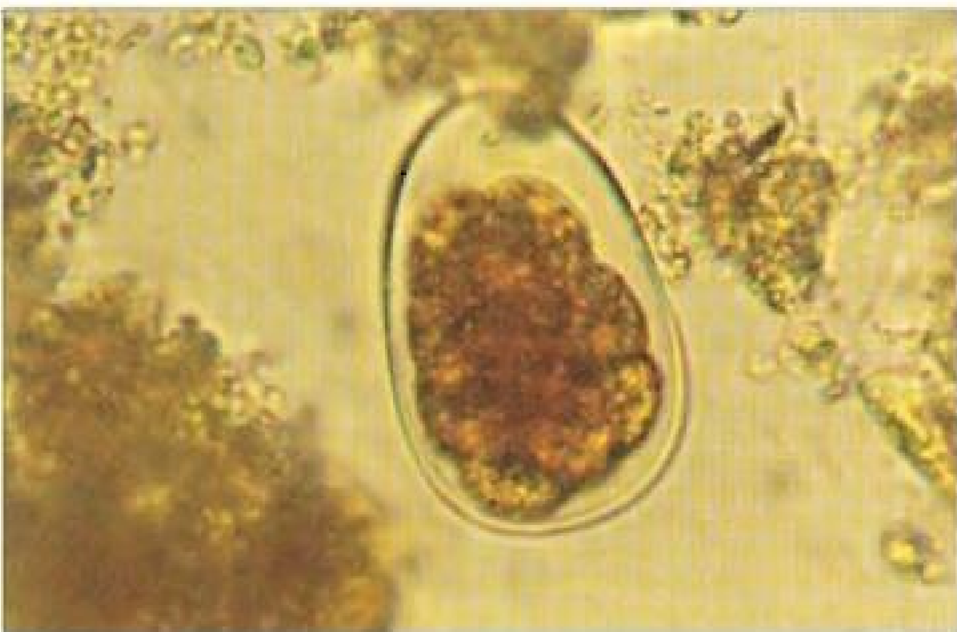


Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

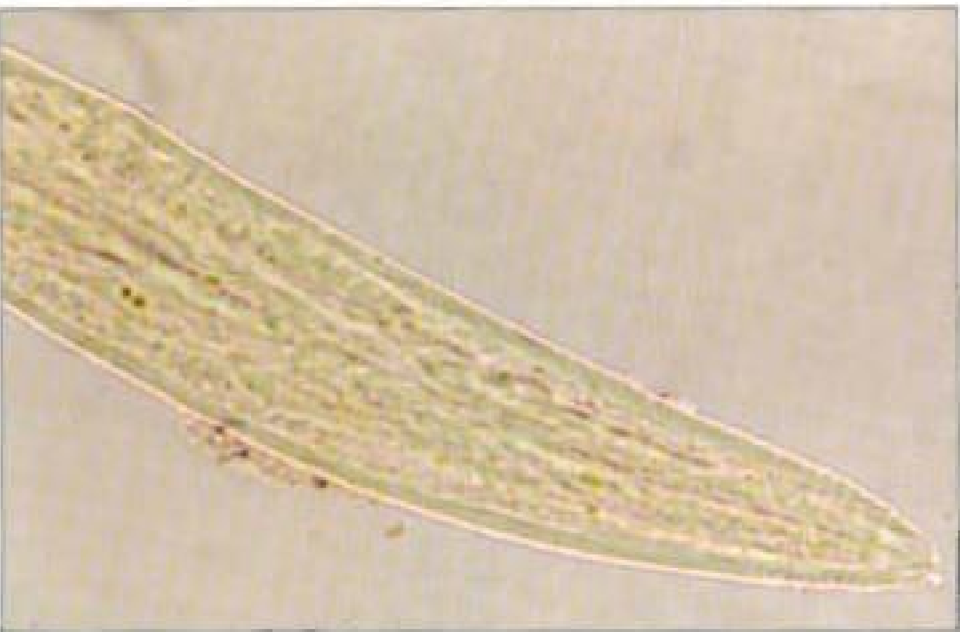


Figura 11

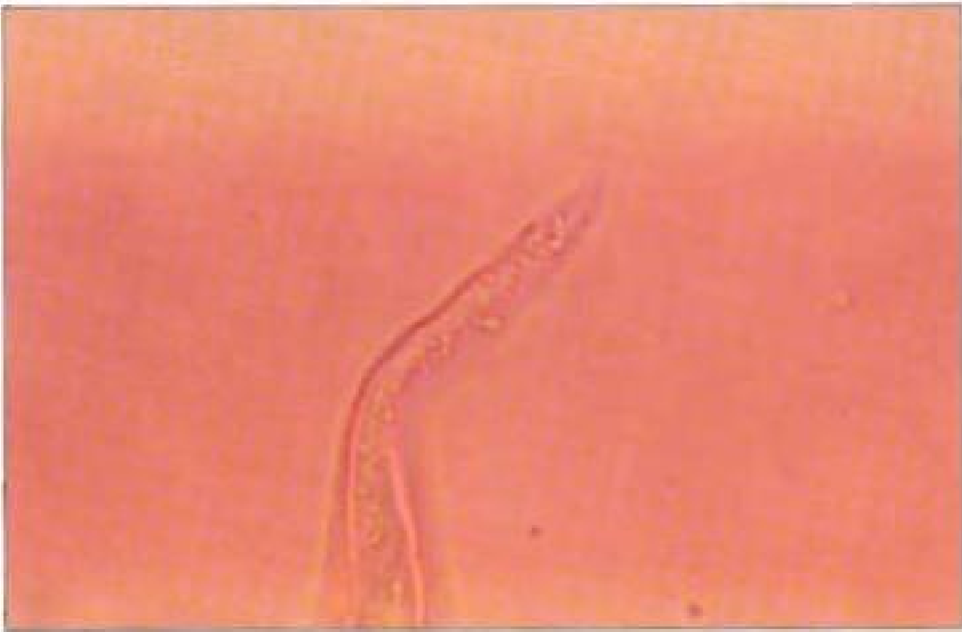


Figura 12



Figura 13



Figura 14

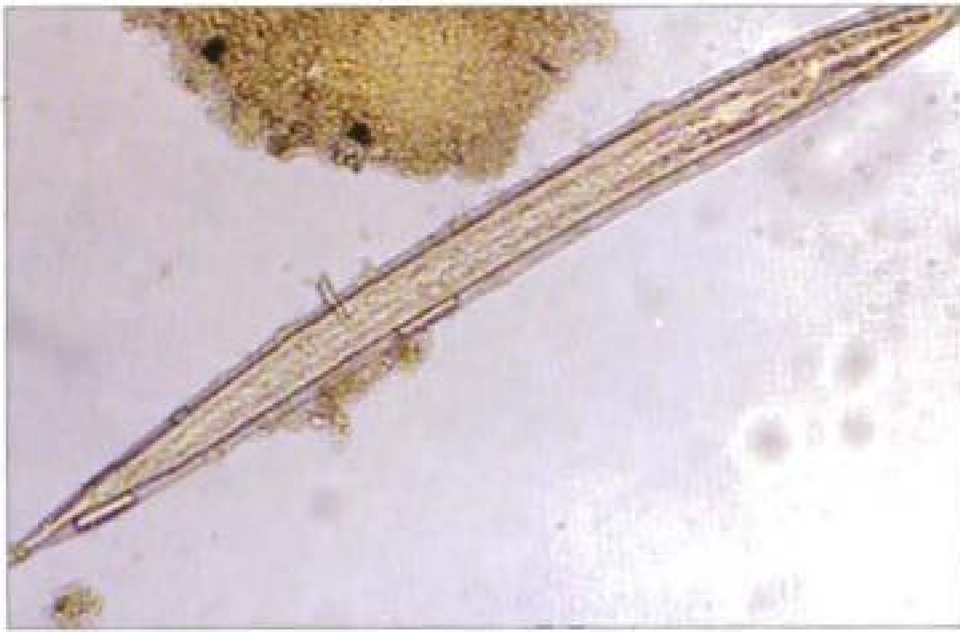


Figura 15

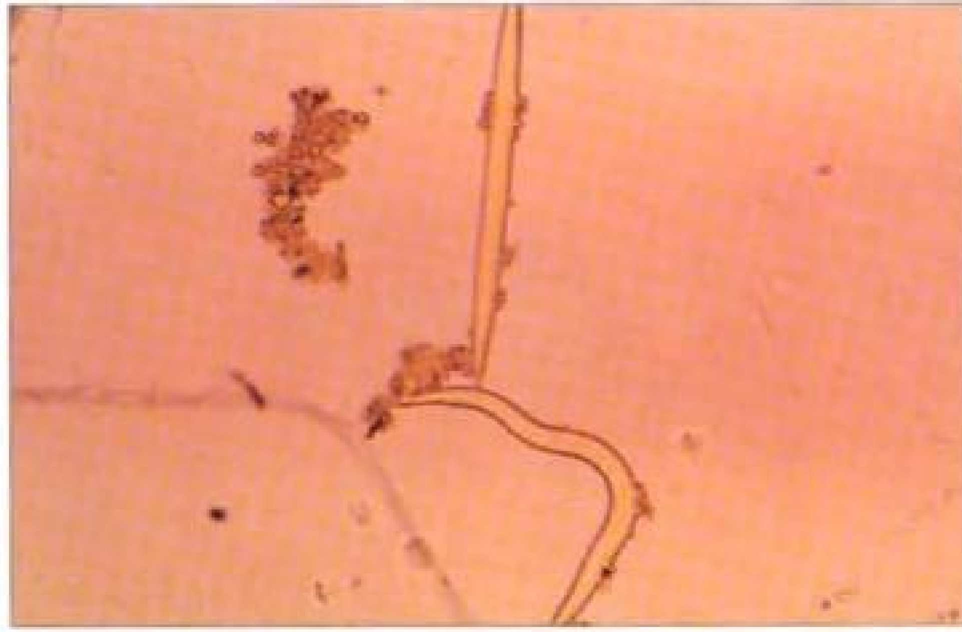


Figura 16

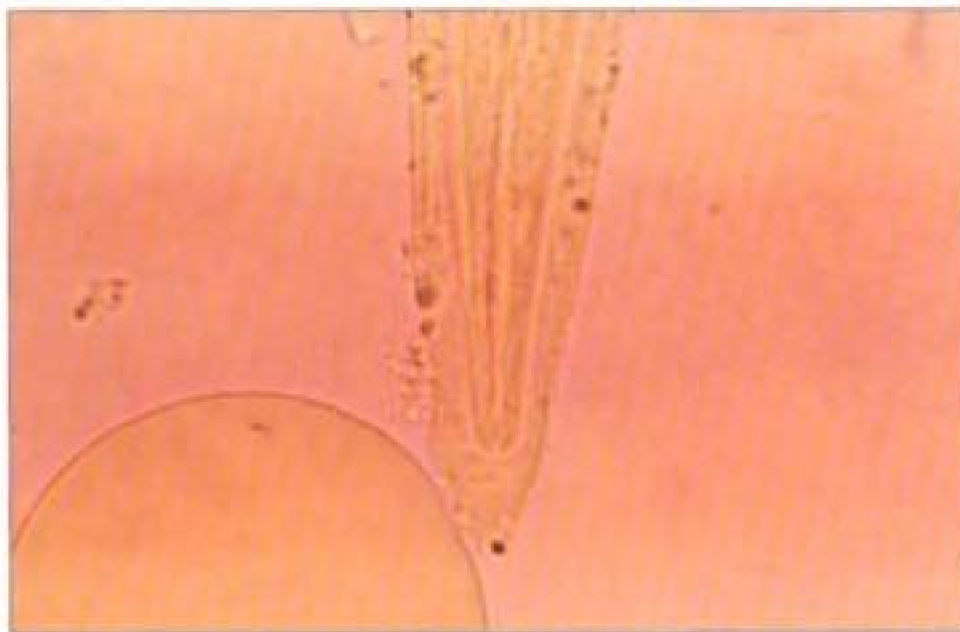


Figura 17

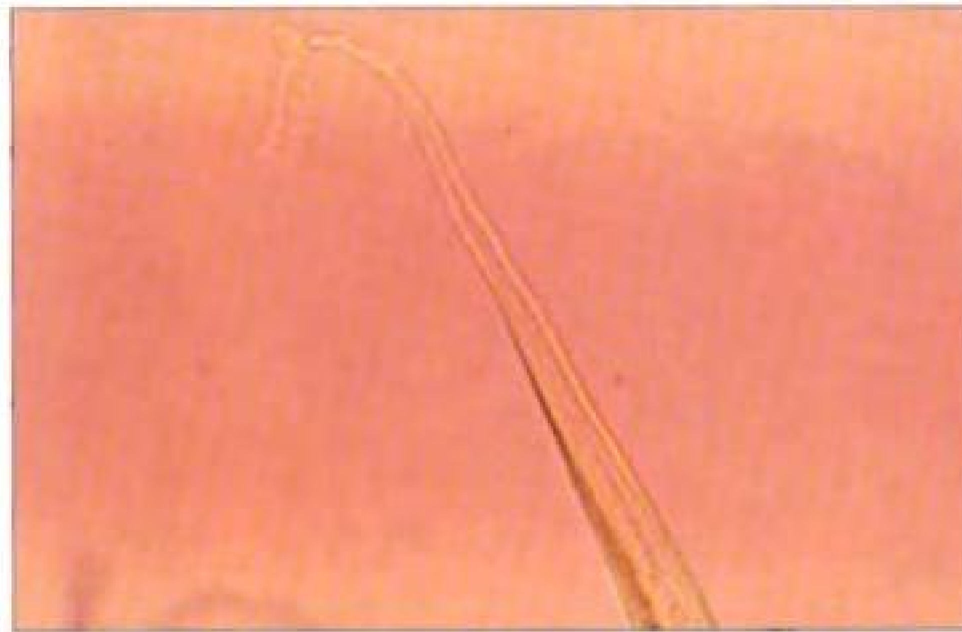
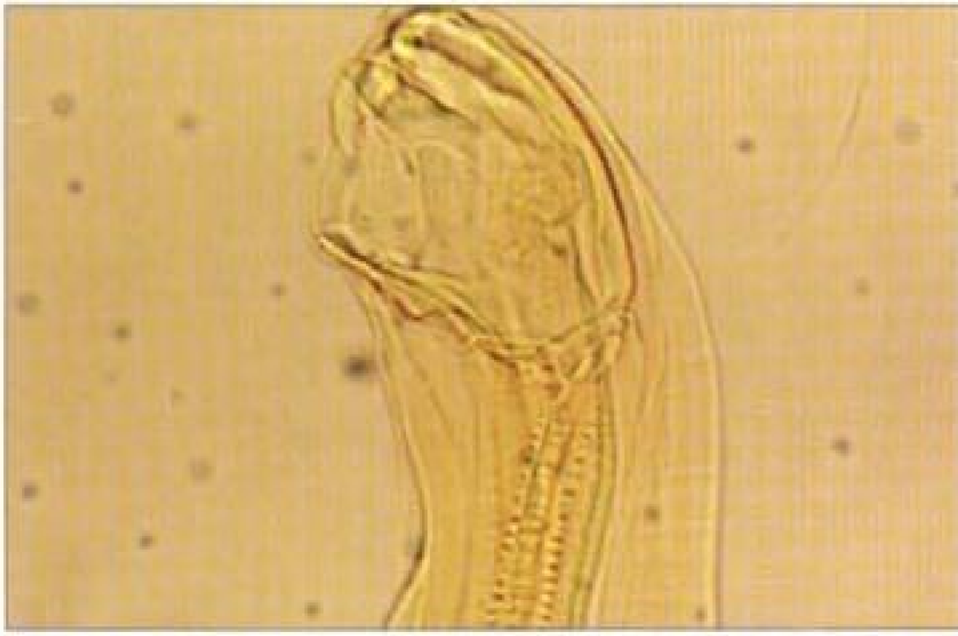
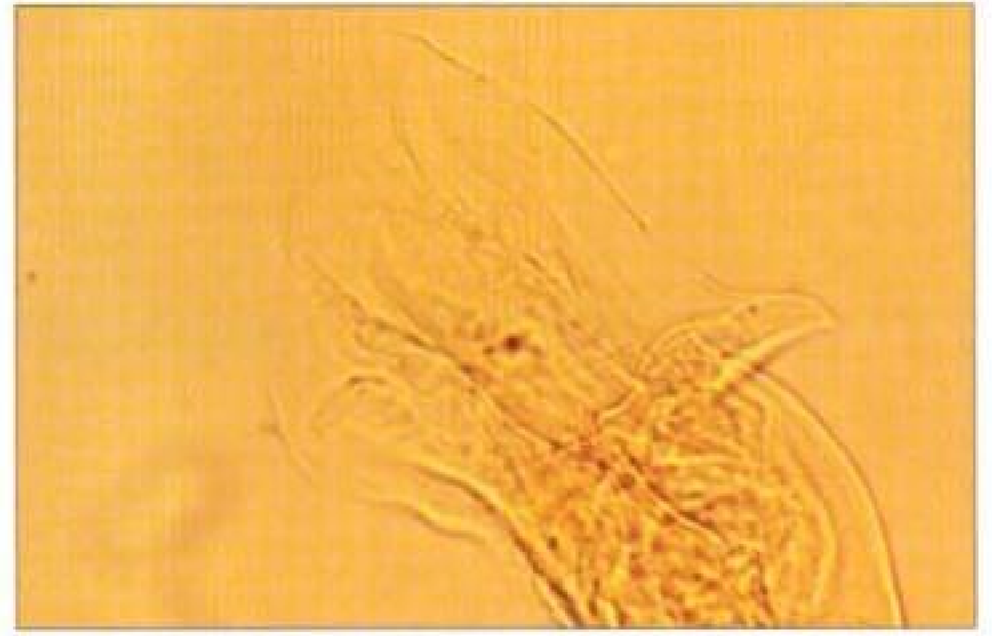
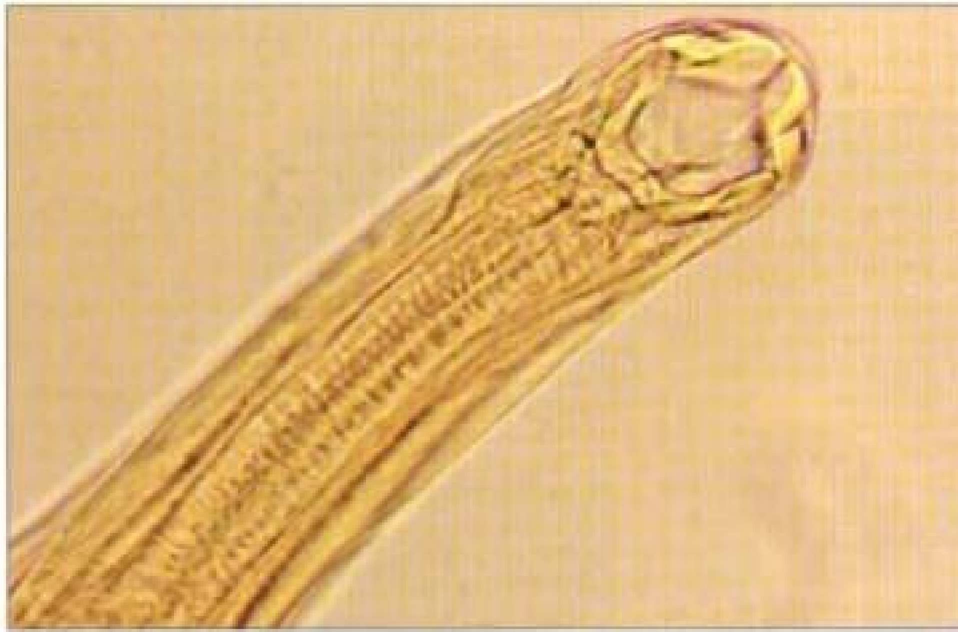


Figura 18


Figura 19


Figura 20


Figura 21

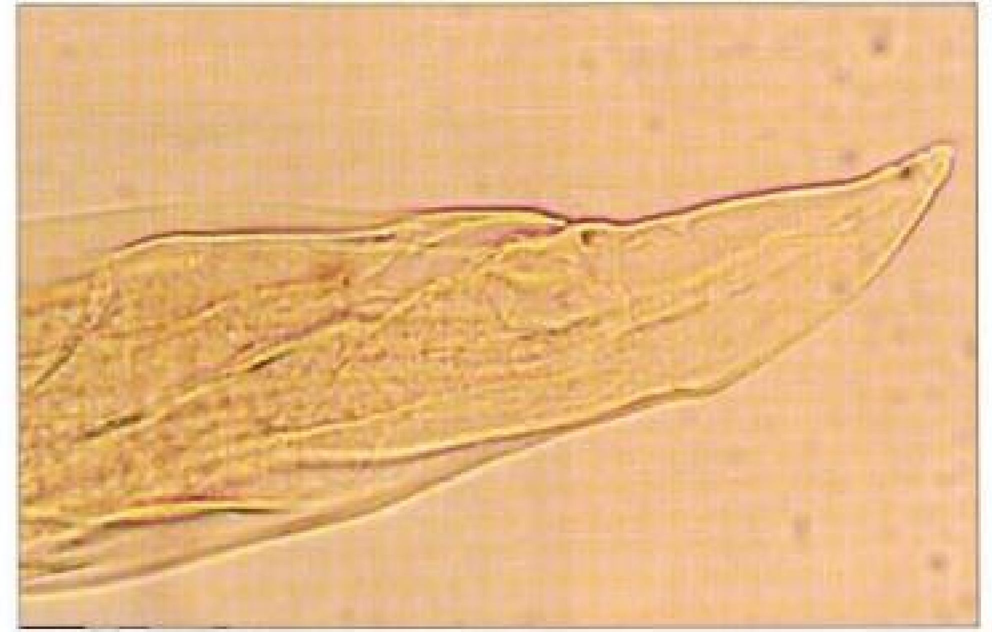
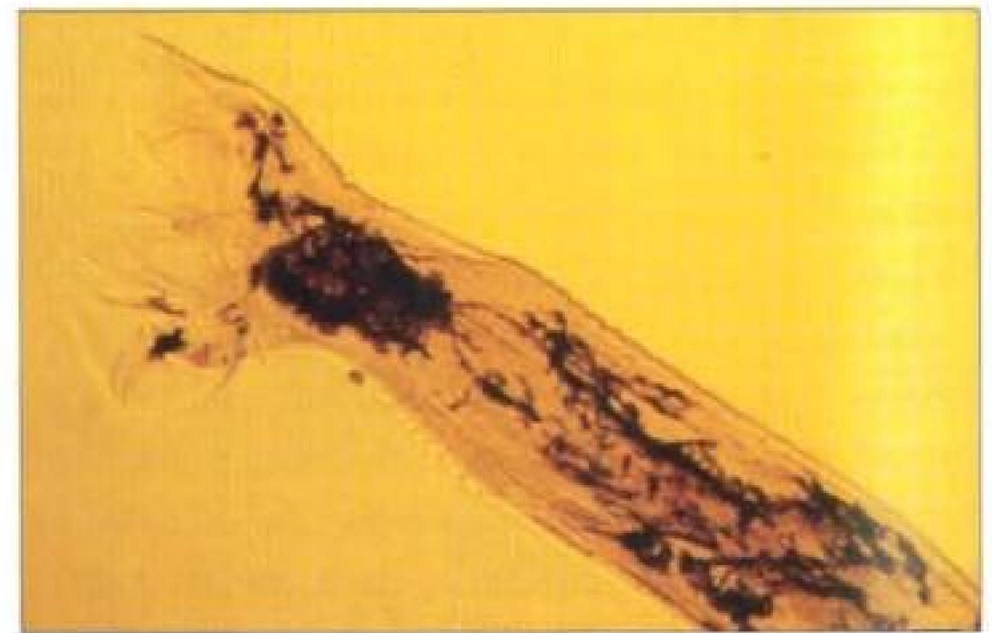

Figura 22


Figura 23


Figura 24

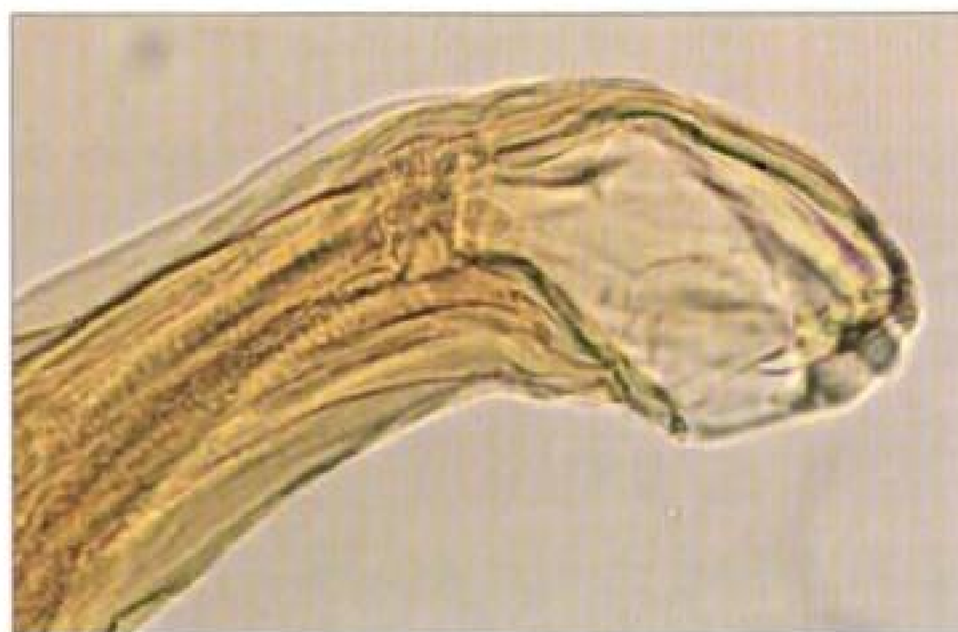

Figura 25


Figura 26

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figuras 1 a 8. Huevos. Huevos fértiles, ovalados y con blastómeros. El huevo no permite distinguir entre *Ancylostoma* y *Necator*.

Figura 9. Huevo embrionado con larva en su interior.

Figura 10. Larva rhabditiforme. Obsérvese el extremo anterior romo y el posterior puntiagudo de la larva L_1 y L_2.

Figura 11. Larva rhabditiforme. Parte anterior roma con cavidad bucal larga.

Figura 12. Larva rhabditiforme. Parte posterior terminada en punta y sin cutícula envolvente.

Figuras 13 a 16. Larva filariforme. Se observa la larva L_3 y nótese la doble cutícula.

Figura 17. Larva filariforme. Parte anterior con cavidad bucal recubierta con membrana cuticular.

Figura 18. Larva filariforme. Parte posterior con terminación puntiaguda y con membrana transparente.

Figura 19. Adulto macho *Necator americanus*. Parte anterior con cápsula bucal pequeña y un par de placas cortantes.

Figura 20. Adulto macho *Necator americanus*. Parte posterior con bolsa copulatriz y presencia de prolongaciones largas.

Figura 21. Adulto hembra *Necator americanus*. Parte anterior con cápsula bucal pequeña y un par de placas cortantes.

Figura 22. Adulto hembra *Necator americanus*. Parte posterior terminada en punta.

Figura 23. Adulto macho *Ancylostoma duodenale*. Parte anterior con cápsula bucal grande con dos pares de dientes puntiagudos.

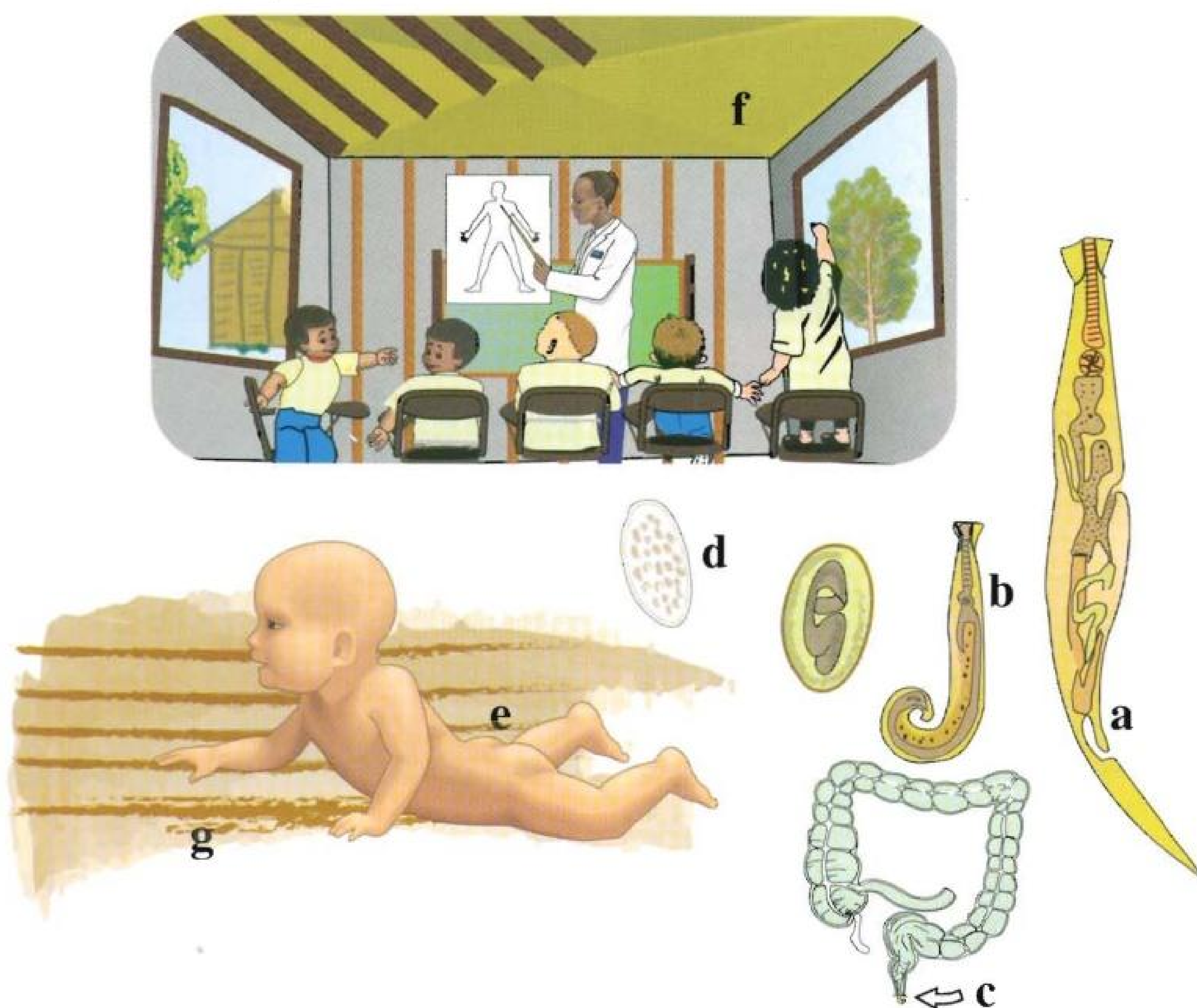
Figura 24. Adulto macho *Ancylostoma duodenale*. Parte posterior con bolsa copulatriz y prolongaciones cortas.

Figura 25. Adulto hembra *Ancylostoma duodenale*. Parte anterior con cápsula bucal grande y dos pares de dientes puntiagudos.

Figura 26. Adulto hembra *Ancylostoma duodenale*. Parte posterior con terminación en punta.

Enterobius vermicularis

Ciclo



Los parásitos adultos hembra **(a)** y macho **(b)** de *Enterobius vermicularis* se encuentran en el ciego y en el intestino grueso del hombre **(c)**. Los huevos **(d)** son eliminados y se ubican en la zona perianal **(e)** donde son infectantes al cabo de 6 horas. Luego pueden alcanzar la mucosa oral por vía aérea **(f)** o ser transportados por las manos del portador –autoinfección externa– **(g)**. Una vez deglutidos, llegan hasta el intestino grueso donde se transforman en adultos.

Morfología

Adultos. Son de color blanco. El macho es difícil de ver a simple vista; mide de 2 a 5 mm de longitud por 0.1 a 0.2 mm de diámetro y tiene el extremo posterior curvo. La hembra alcanza de 8 a 13 mm de longitud y hasta 0.5 mm de diámetro; su extremo posterior es recto. En la parte anterior del cuerpo poseen unas expansiones cuticulares llamadas aletas cervicales y una boca con tres labios sencillos.

Huevo. Transparente, de forma ovalada con un lado aplanado semejando la letra D; mide 50 μm de longitud por 25 μm de ancho; posee doble membrana.

Diagnóstico

Generalmente se hace por el hallazgo de los huevos en la región perianal, perineal o vulvar utilizando el método de la cinta engomada transparente o método de Graham. Ocasionalmente se pueden observar adultos.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva de segundo estadio (L_2).

Distribución geográfica

Cosmopolita. Se presenta en todos los climas y en todos los niveles sociales y económicos. En Colombia la prevalencia oscila entre 0.2% y 0.5%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

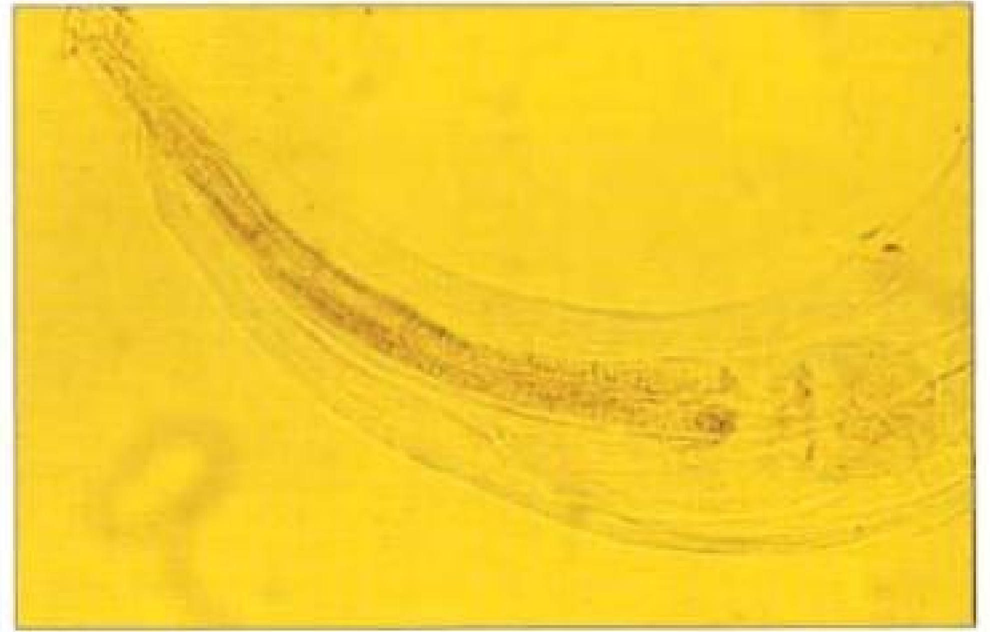


Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9

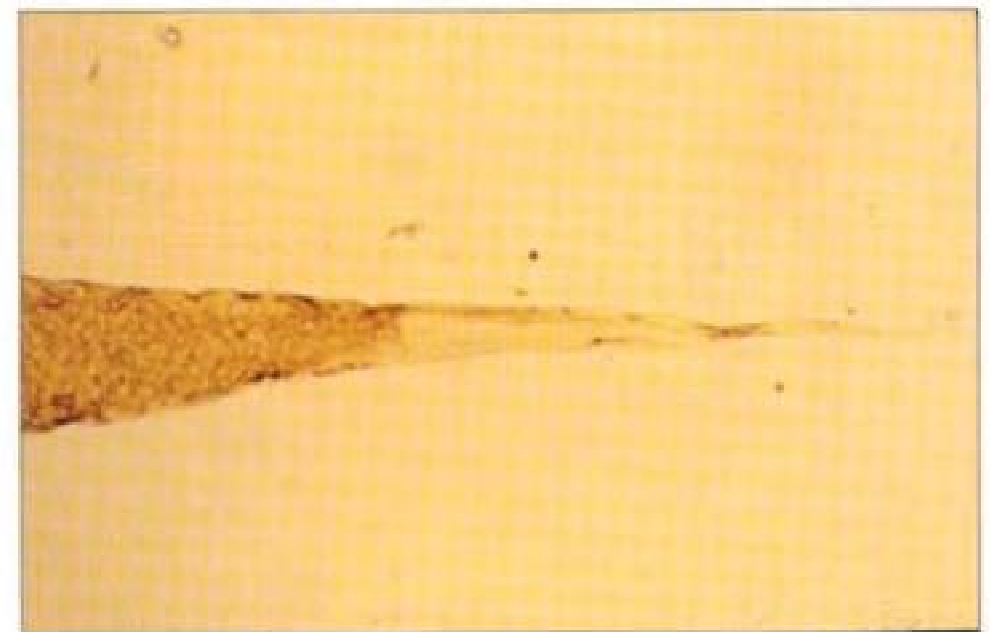


Figura 10

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

FIGURAS 1 A 4. Huevos. Obsérvese la forma de una D con su doble membrana hialina y gruesa.

FIGURA 5. Adulto macho. Obsérvese la curvatura de la parte posterior.

FIGURA 6. Adulto macho. Parte anterior con dilatación a lado y lado de la cutícula semejando aletas.

FIGURA 7. Adulto macho. Parte posterior curvada con una espícula copulatriz.

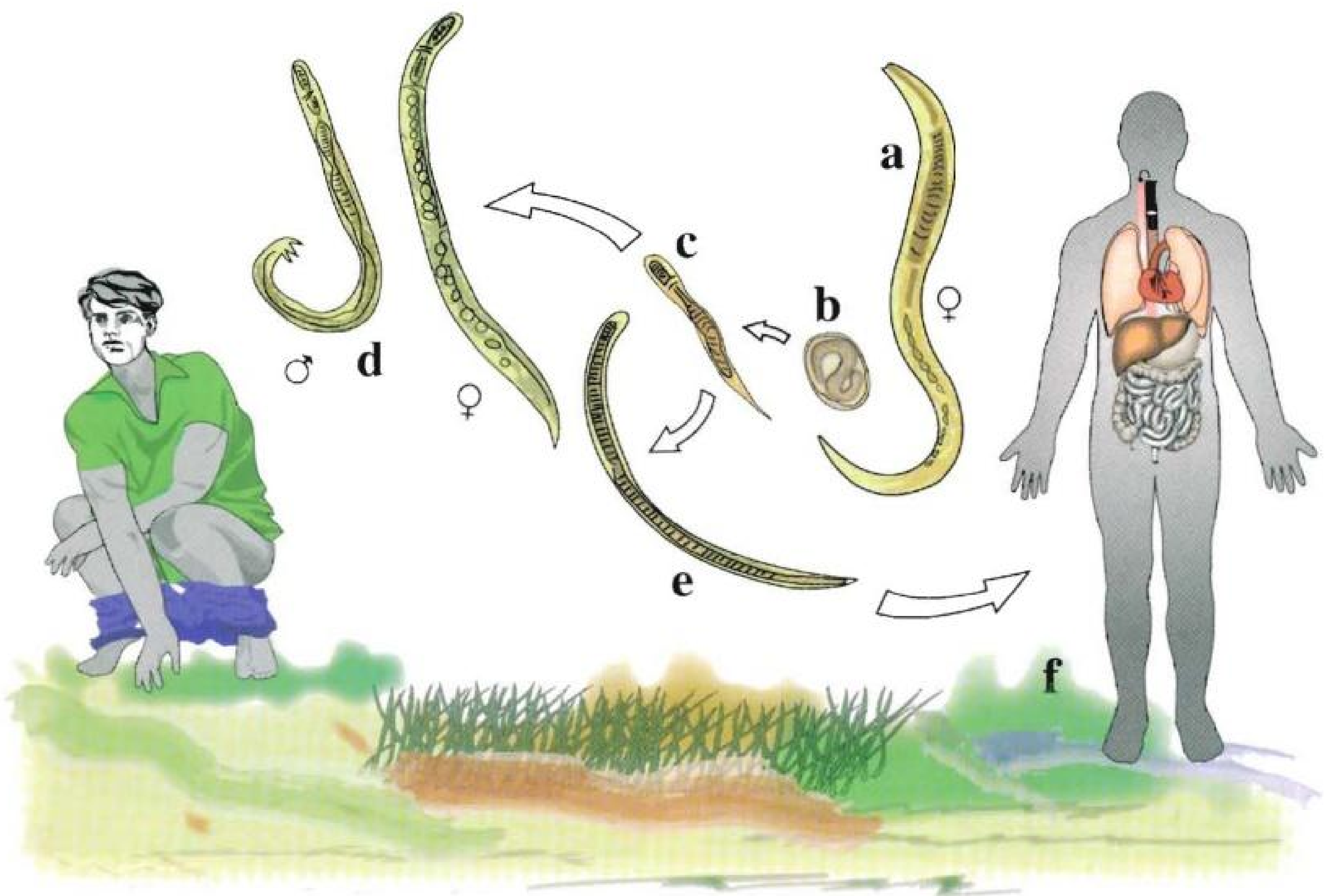
FIGURA 8. Adulto hembra. Parte posterior puntiaguda.

FIGURA 9. Adulto hembra. Parte anterior con ensanchamiento a lado y lado de la cutícula semejando aletas.

FIGURA 10. Adulto hembra. Parte posterior con terminación recta y puntiaguda.

Strongyloides stercoralis

Ciclo



Las hembras parásitas de *Strongyloides stercoralis* (**a**) viven en el intestino delgado del hombre, donde depositan huevos (**b**) que embrionan y eclosionan rápidamente dando origen a larvas rhabditiformes (L_1) (**c**) que son eliminadas en la materia fecal. En el suelo, estas larvas pueden mudar hasta convertirse en adultos de vida libre (**d**) o pueden transformarse en larvas filariformes infectantes (**e**). Éstas penetran la piel intacta (**f**) alcanzando los vasos venosos y por vía circulatoria llegan al corazón derecho y de allí pasan a los alvéolos pulmonares, donde hacen una tercera muda para transformarse en L_4. Posteriormente, pasan a los bronquios, tráquea y epiglotis, son deglutidas, llegan al intestino delgado y se desarrollan hasta la etapa adulta. Algunas veces, sin embargo, las larvas rhabditiformes pueden transformarse en filariformes dentro del intestino, que tienen la capacidad de penetrar activamente la mucosa intestinal (autoinfección interna) o la piel intacta del perineo (autoinfección externa).

Morfología

Strongyloides stercoralis presenta dos ciclos: uno de vida libre y uno de vida parasitaria.

Adultos. El macho sólo se encuentra en las formas de vida libre; es piriforme y ancho, mide de 0.7 mm a 1 mm de largo por 40 a 50 μm de diámetro, posee dos espículas subterminales y presenta esófago rhabditiforme. La hembra mide alrededor de 1mm de largo por 50 a 75 μm de diámetro; al igual que el macho, posee esófago rhabditiforme; los úteros ocupan la mayor parte del cuerpo y se encuentran llenos de huevos en desarrollo. En el ciclo de vida parasitario, las hembras son partenogenéticas, es decir, realizan la oviposición sin necesidad de ser fecundadas por el macho.

Huevo. Es ovoide, mide de 50 a 60 μm de longitud por 30 a 34 μm de diámetro; sus características son similares a las del huevo de uncinaria.

Larva rhabditiforme. Su tamaño es de 225 μm de longitud por 16 μm de diámetro. Presenta esófago muscular rhabditiforme y cápsula bucal corta, lo que representa cerca de la tercera parte del diámetro corporal. El primordio genital lenticular se encuentra hacia la mitad del intestino medio.

Larva filariforme. El tamaño es de aproximadamente 550 μm de largo por 20 μm de ancho, el esófago es relativamente largo ya que ocupa la mitad de la longitud corporal; en el extremo posterior presenta una muesca.

La morfología de los huevos y las larvas (filariforme y rhabditiforme) es igual en ambos ciclos. Las hembras parásitas presentan características morfológicas diferentes: miden hasta 2,2 mm de largo por 20 a 75 μm de ancho y el esófago es cilíndrico.

Diagnóstico

Se basa en la observación de larvas rhabditiformes o larvas filariformes (ocasionalmente) en la materia fecal, líquido duodenal, esputo o en tejido, por medio del examen directo de concentración o por el método de Baerman.

Forma infectante

Larva filariforme (L_3).

Distribución geográfica

Es similar a la de las uncinarias, aunque su patrón de distribución es más focal. Se encuentra primordialmente en regiones tropicales y subtropicales. En Colombia se distribuye en las regiones con piso térmico templado, con una prevalencia que varía entre el 5 y el 10%, con una media del 2.5%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

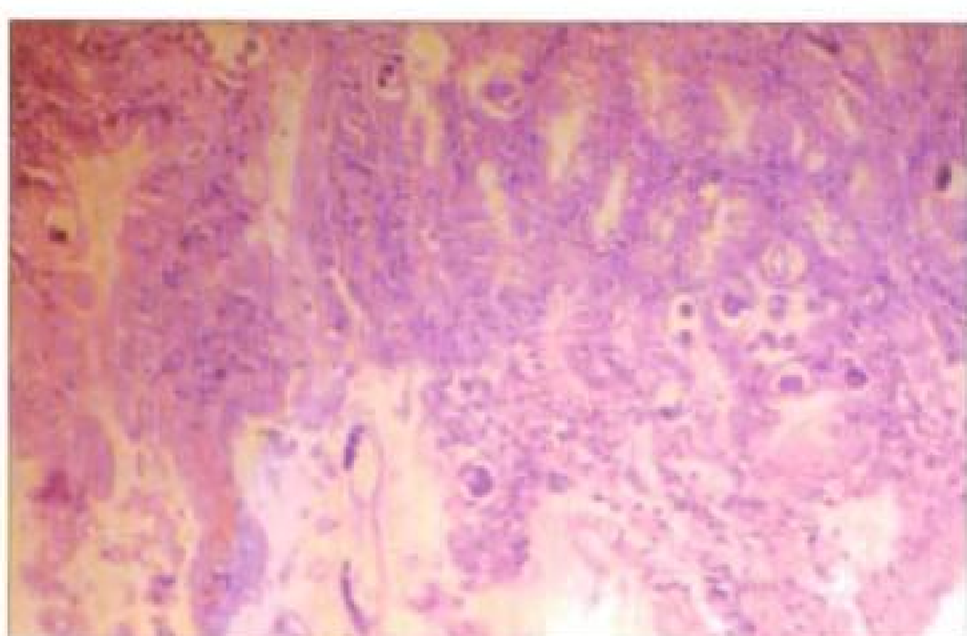


Figura 7

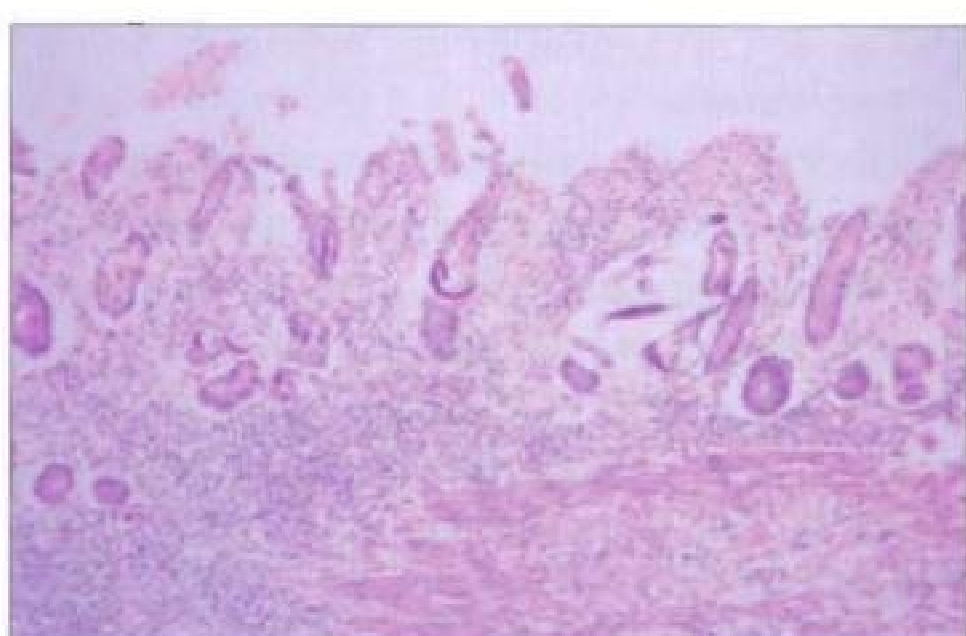


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

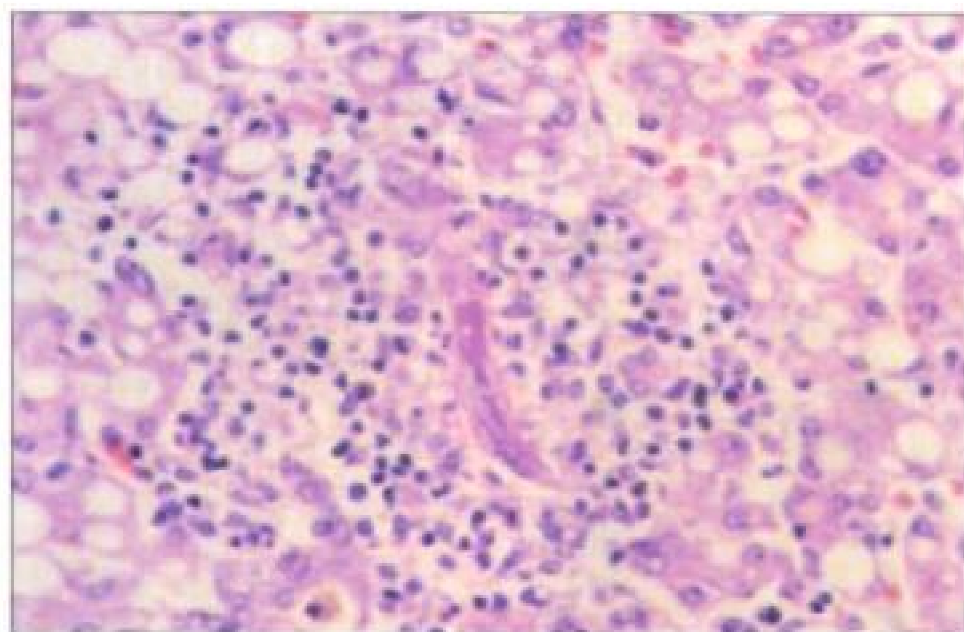


Figura 9

Figura 1. Larva rhabditiforme. Observar el primordio genital.

Figura 2. Larva rhabditiforme. Extremo anterior con cavidad bucal notoria.

Figura 3. Larva rhabditiforme. Extremo posterior puntiagudo.

Figura 4. Larva filariforme. Nótese la vaina envolvente, la cual en algunas ocasiones puede no observarse.

Figura 5. Larva filariforme. Extremo anterior con vaina envolvente transparente.

Figura 6. Larva filariforme. Extremo posterior con terminación en muesca.

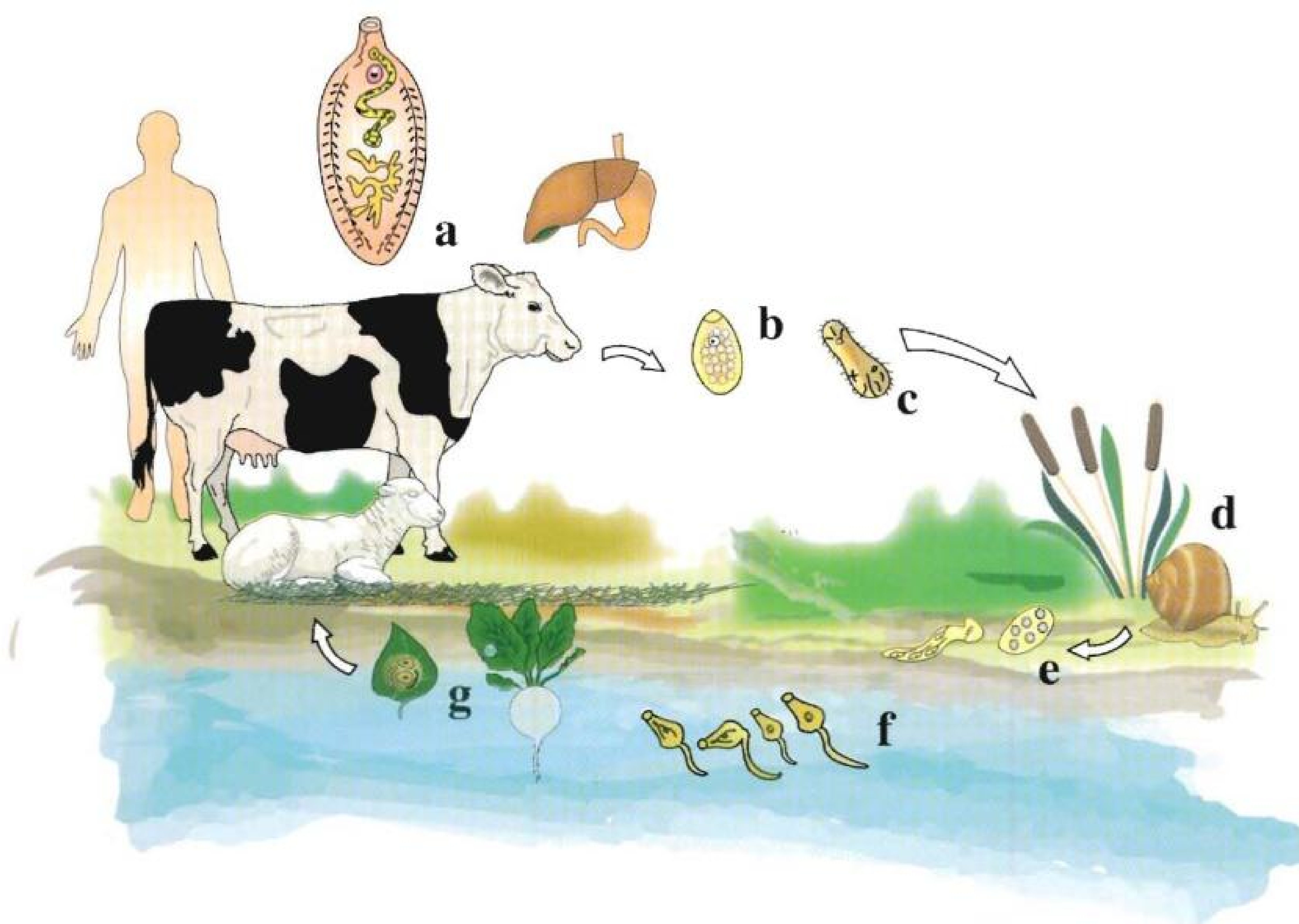
Figura 7. Estómago (región pilórica). Hematoxilina – eosina. 16X. Abundantes larvas de *Strongyloides* en la luz de las criptas gástricas.

Figura 8. Estrongiloidosis diseminada. Hematoxilina – eosina. 10X. Mucosa duodenal con abundantes larvas dentro de las criptas y la lámina propia en donde hay infiltrado mononuclear importante. La mucosa intestinal está autolisada y por eso no se ven sus porciones superficiales.

Figura 9. Hígado. Hematoxilina – eosina. 40X. La larva de *Strongyloides* en el centro está rodeada de infiltrado linfoplasmocitario con muy pocos eosinófilos; los hepatocitos, en la periferia de la imagen, muestran notorio cambio graso.

Fasciola hepatica

Ciclo



El adulto de *Fasciola hepatica* (**a**) se localiza en los conductos biliares del hombre y de los animales; allí deposita los huevos (**b**) que llegan al intestino y son expulsados al medio en la materia fecal. Al llegar al agua dulce, se libera la primera forma larvaria a través del opérculo: el miracidio (**c**) que está revestido de cilios que le permiten movilizarse en el agua e invadir un caracol del género *Lymnaea* (**d**). Una vez en el caracol, se multiplica formando esporoquistes, redias y cercarias (**e**). Las cercarias salen del caracol y nadan en el agua (**f**) para adherirse a plantas acuáticas como los berros y se transforman en metacercarias, la forma infectante para los vertebrados (**g**). Al ser ingerida por los animales y el hombre, el parásito inmaduro se libera en el intestino delgado y atraviesa la pared intestinal, el peritoneo, la cápsula hepática y se ubica en los canales biliares donde alcanza el estado adulto dos a cuatro meses después (**a**).

Morfología

Adultos. Aplanados, en forma de hoja, de color café claro. En el extremo anterior presentan una proyección cónica bien visible y el extremo posterior es redondeado. Miden entre 2.5 y 3 cm de largo por 1 a 1.4 cm de ancho en su parte más ensanchada. Presentan dos ventosas que les sirven para fijarse a los tejidos del huésped: una ventosa oral, situada alrededor de la boca, y una ventral. *Fasciola hepatica* es un parásito hermafrodita; los órganos genitales masculinos y femeninos son ramificados. Poseen un orificio o poro genital cercano a la ventosa ventral. Carecen de aparato circulatorio y respiratorio.

Metacercaria. Mide aproximadamente 0.5 mm, es redondeada y está cubierta de una sustancia producida por glándulas cistógenas que forman la pared del quiste.

Huevo. Ovalado, de color amarillo parduzco debido a la pigmentación biliar, de cáscara fina con un opérculo o casquete a través del cual el embrión abandona el huevo. Mide entre 130 y 150 μm de longitud por 63 a 90 μm de diámetro.

Diagnóstico

El diagnóstico parasitológico se basa en la observación de huevos en la bilis, contenido duodenal y heces frescas. Otros métodos de diagnóstico son pruebas inmunológicas tales como inmunodifusión, contrainmunoelectroforesis y ELISA.

Forma infectante

La forma infectante es la metacercaria enquistada adherida a la vegetación acuática verde, especialmente a los berros, que son la principal fuente de infección humana.

Distribución geográfica

Se han registrado epidemias recientes de fasciolasis humana en Francia y Egipto; en Suramérica los países afectados son: Brasil, Chile, Perú, Bolivia y Argentina. En Colombia sólo se conocen algunos casos humanos, pero la infección en ganado vacuno puede alcanzar prevalencias hasta del 25% en algunas zonas (altiplanos cundiboyacense y nariñense).



Figura 1



Figura 2



Figura 3

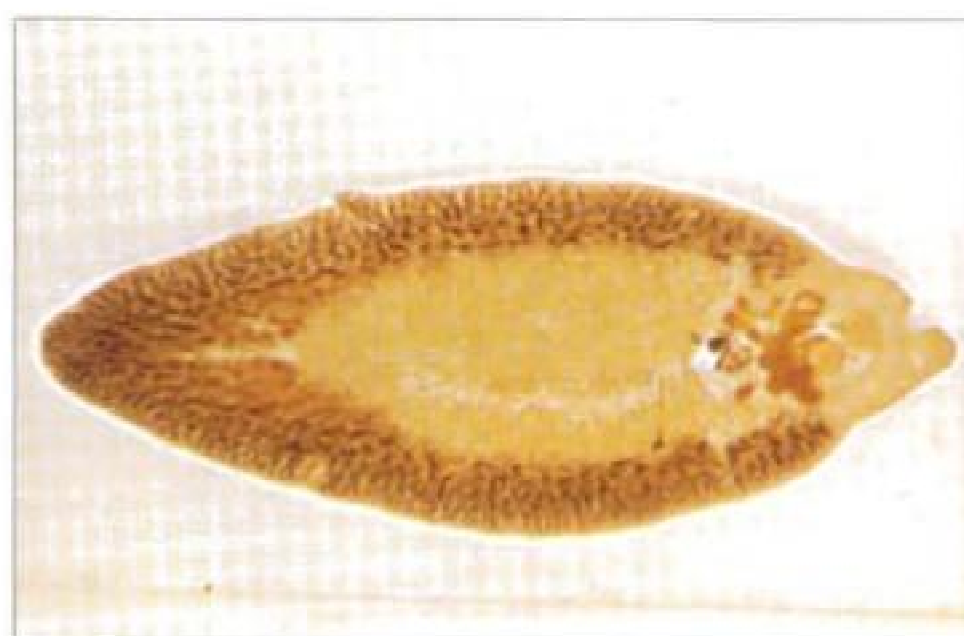


Figura 4



Figura 5

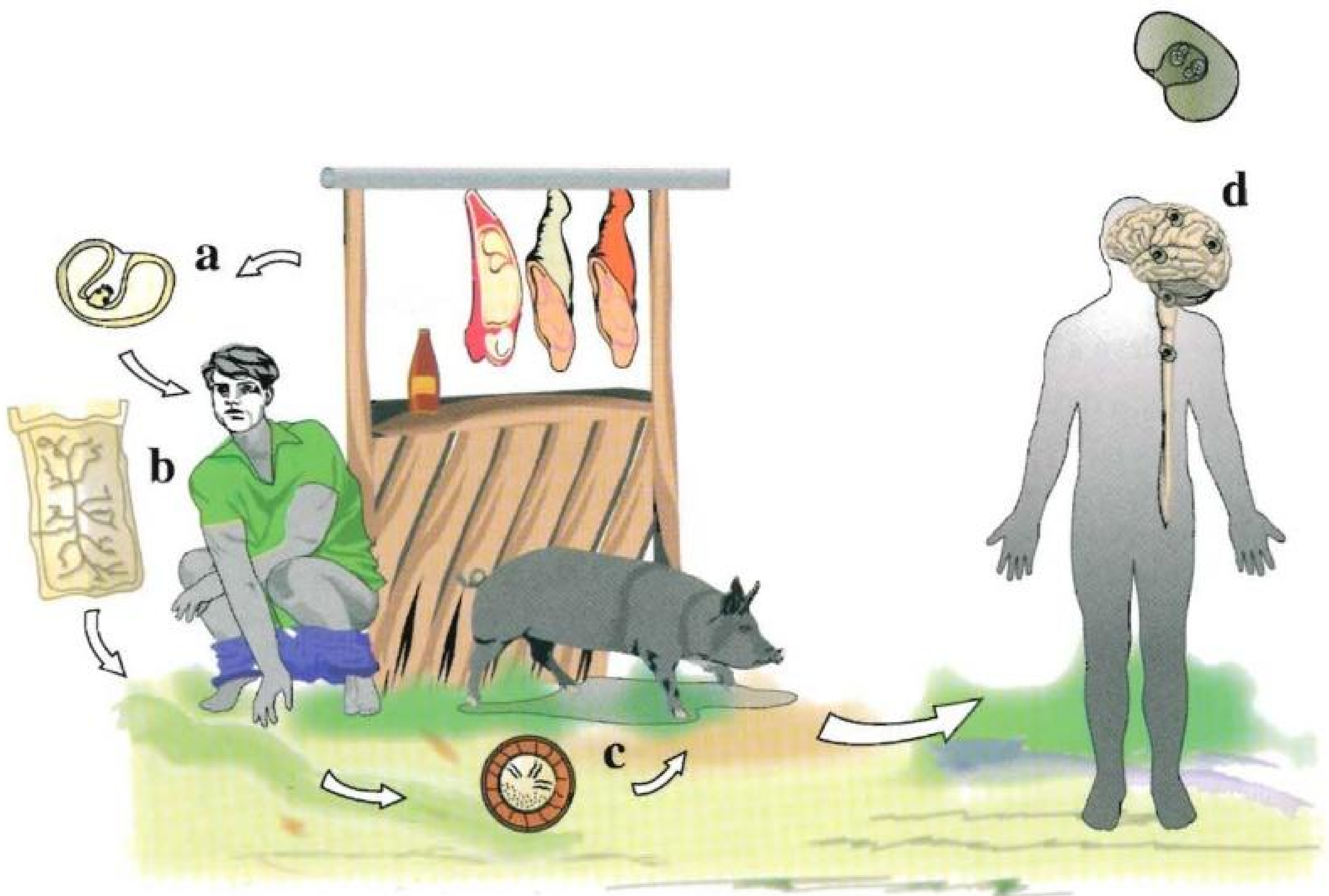
©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figuras 1 a 3. Huevos. Presentan opérculo en uno de sus extremos.

Figuras 4 y 5. Adulto. En forma de hoja con una prolongación cónica visible en su extremo anterior.

Taenia solium

CICLO



El hombre adquiere la teniosis al comer carne de cerdo cruda o mal cocida infectada con larvas de *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*) o carne de res infectada con larvas de *Taenia saginata* (**a**). En el intestino delgado, el cisticerco evagina el escólex que por medio de sus ventosas y ganchos se ancla a la mucosa intestinal y comienza su crecimiento. Entre 60 y 70 días después, el estróbilo inicia el desprendimiento de proglótides grávidas (**b**) las cuales liberan los huevos en el exterior (**c**) y se constituyen en fuente de infección para el ganado vacuno en el caso de *T. saginata*, y para los porcinos y los humanos en el caso de *T. solium*, quienes al ingerirlos desarrollan la cisticercosis. En el hombre, la cisticercosis se localiza prioritariamente en el sistema nervioso central (**d**).

Morfología

Adultos. Los caracteres morfológicos macroscópicos son similares a los de *Taenia saginata*. Miden entre 2 y 7 metros, son de color lechoso, amarillo o rosado y con un extremo más delgado que corresponde al escólex.

Escólex. Piriforme, de 1 a 2 mm de diámetro, tiene cuatro ventosas y una prominencia anterior o rostelo provisto de una doble corona de ganchos.

Proglótides inmaduras. No tienen ninguna estructura notoria.

Proglótides maduras. Son más anchas que largas. Poseen tres lóbulos ováricos, dos bien desarrollados y uno rudimentario. Las demás estructuras de los órganos sexuales son similares a las de *T. saginata*.

Proglótides grávidas. Tres veces más largos que anchos. Presentan menos de 13 ramificaciones uterinas a cada lado, muy irregulares y que se dividen en forma dendrítica. El número de ramificaciones permite diferenciar las dos especies de *Taenia*.

Huevo. Indistinguible del de *T. saginata*.

Diagnóstico

Detección de huevos o proglótides en las heces. La presencia de los huevos sólo permite el diagnóstico genérico, mientras que la observación de las ramificaciones uterinas en la proglótide grávida o de las masas ováricas en la proglótide madura, sirve para determinar la especie.

Forma infectante

Forma larvaria o cisticerco presente en carne o vísceras de cerdo mal cocidas. La ingestión de huevos lleva a la formación del cisticerco.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En Europa la mayor incidencia ocurre en los países eslavos y en Alemania. En Colombia se han obtenido prevalencias de *Taenia sp*. que oscilan entre 0.3% y 8.36%, halladas en encuestas epidemiológicas.

En Colombia y otros países de América Latina se han realizado estudios epidemiológicos en comunidades rurales que han demostrado reactividad serológica hacia antígenos de larva de *T. solium*, que varía del 3% al 12%, en asociación con una prevalencia de teniasis no mayor de 1% a 2%.



Figura 1

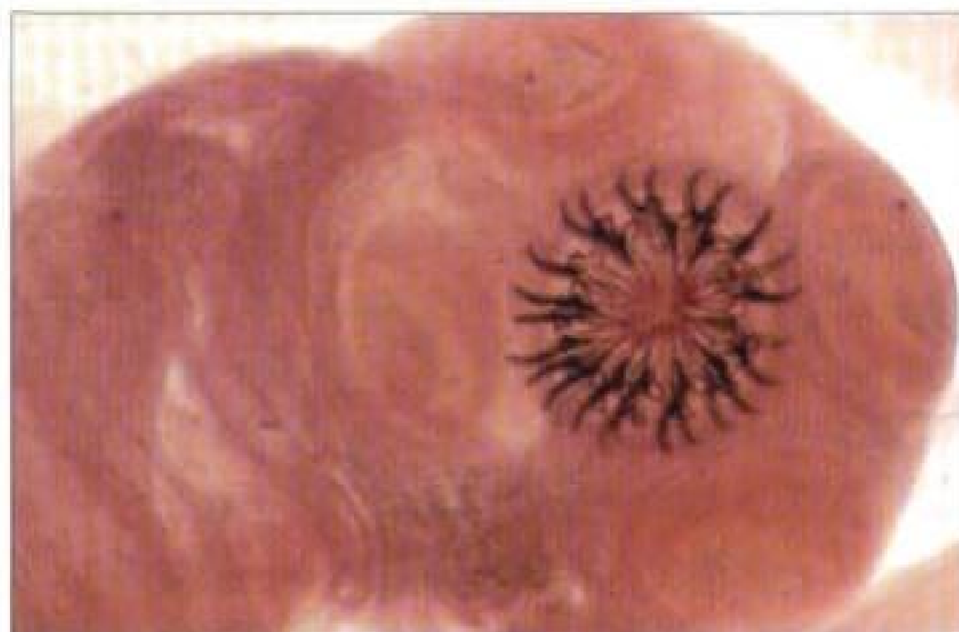
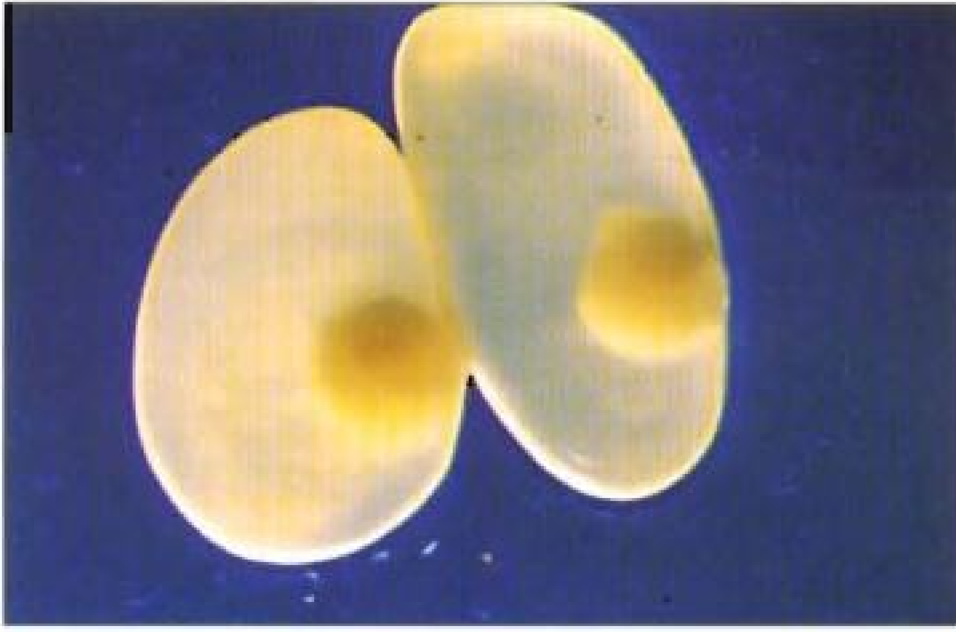
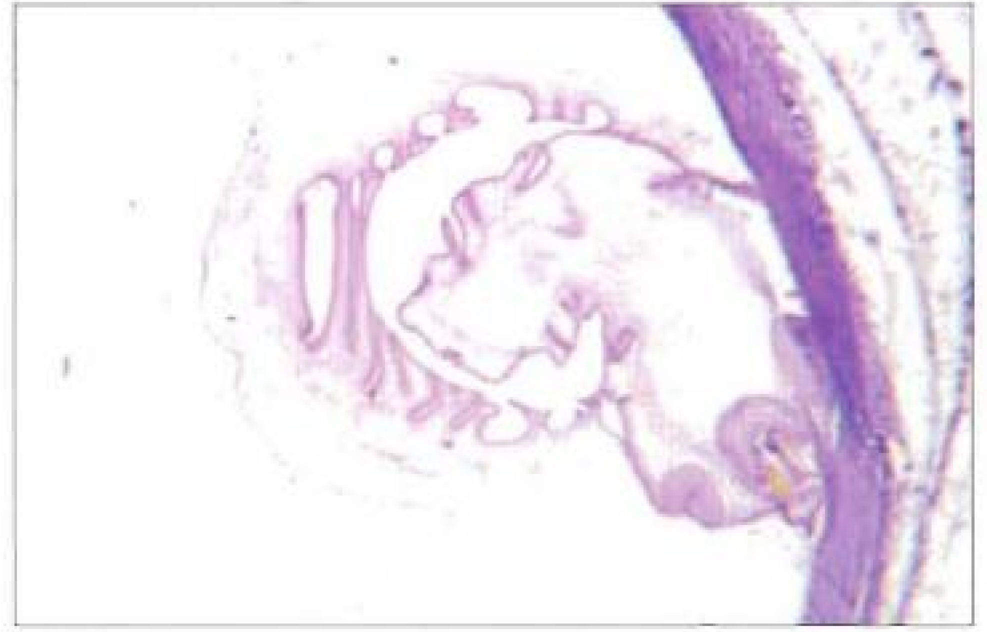


Figura 2


Figura 3


Figura 4

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

FIGURA 1. Escólex de adulto. Obsérvese el rostelo con doble corona de ganchos y cuatro ventosas.

FIGURA 2. Escólex de larva. Obsérvese la doble corona de ganchos.

FIGURA 3. Larva (*Cysticercus cellulosae*).

FIGURA 4. Cisticerco subcutáneo. Hematoxilina - eosina 5X. La cápsula es conjuntiva, principalmente del hospedero, y sobre él se apoya la membrana del parásito en desarrollo con sus ganchos apoyados sobre la pared del quiste. La pared del parásito es festoneada.

Taenia saginata

Ciclo

El ciclo de *Taenia saginata* es similar al de *T. solium* (ver página 29).

Morfología

Adultos. Aplanados, en forma de cinta, miden entre 4 y 10 metros; de color lechoso, amarillo o rosado; hermafrodita. El cuerpo está conformado por un órgano de fijación llamado escólex y un cuerpo o estróbilo que a su vez está compuesto por anillos denominados proglótides.

Escólex. Pequeño, mide 1 a 2 mm de diámetro y es cuadrangular. Tiene cuatro ventosas circulares; no posee rostelo ni ganchos, por lo que se dice que es inerme.

Proglótides inmaduras. No presentan características morfológicas notorias y se localizan cerca al escólex.

Proglótides maduras. Son más anchas que largas. Poseen órganos sexuales masculinos y femeninos, completos y visibles; el aparato masculino está conformado por testículos, canales eferentes y deferentes, y el femenino por dos masas ováricas, glándulas vitelógenas, útero y vagina, esta última junto con el conducto deferente desemboca en el poro genital, situado lateralmente.

Proglótides grávidas. Se encuentran en la parte posterior del estróbilo. Son más largas que anchas y no se observa bien el sistema genital debido a la invasión de las ramificaciones del útero que en *Taenia saginata* son de 13 a 30 a cada lado; cada ramificación se divide en forma dicotómica.

Huevo. Redondo u ovalado; mide entre 31 y 43 µm de diámetro. En su interior contiene el embrión hexacanto u oncosfera con tres pares de ganchos y una envoltura externa gruesa de aspecto radiado llamada embrióforo.

Diagnóstico

Hallazgo de huevos en un coprológico directo o de proglótides que se encuentran en la materia fecal o eliminadas libremente. Los huevos de *T. saginata* y *T. solium* son morfológicamente idénticos.

Forma infectante

La forma larvaria o cisticerco se encuentra presente en carne o vísceras de ganado bovino crudas o mal cocidas.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En Colombia la prevalencia de *Taenia sp.* (*T. saginata* – *T. solium*) es de 0.7%.



Figura 1

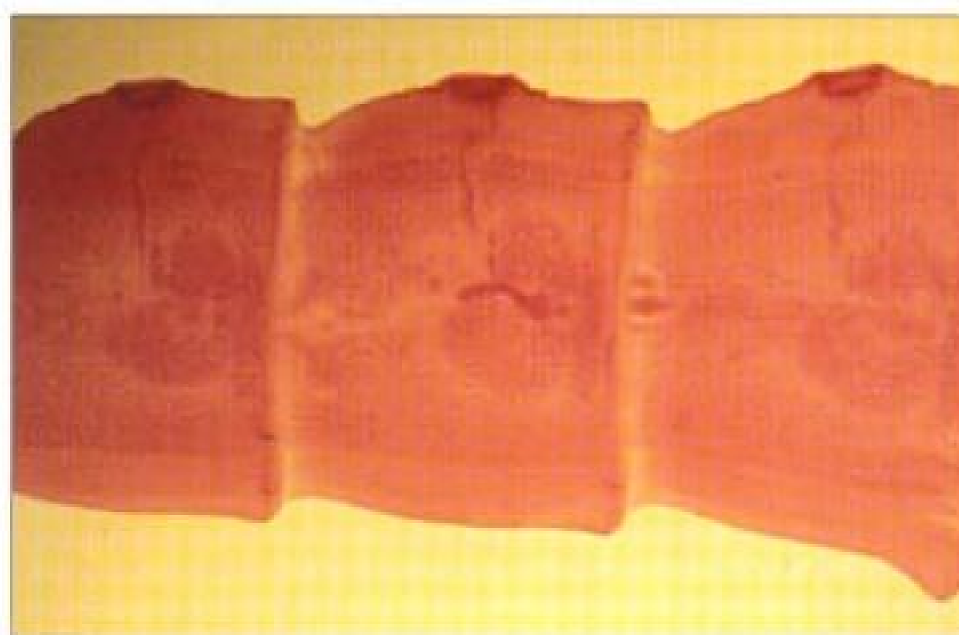


Figura 2

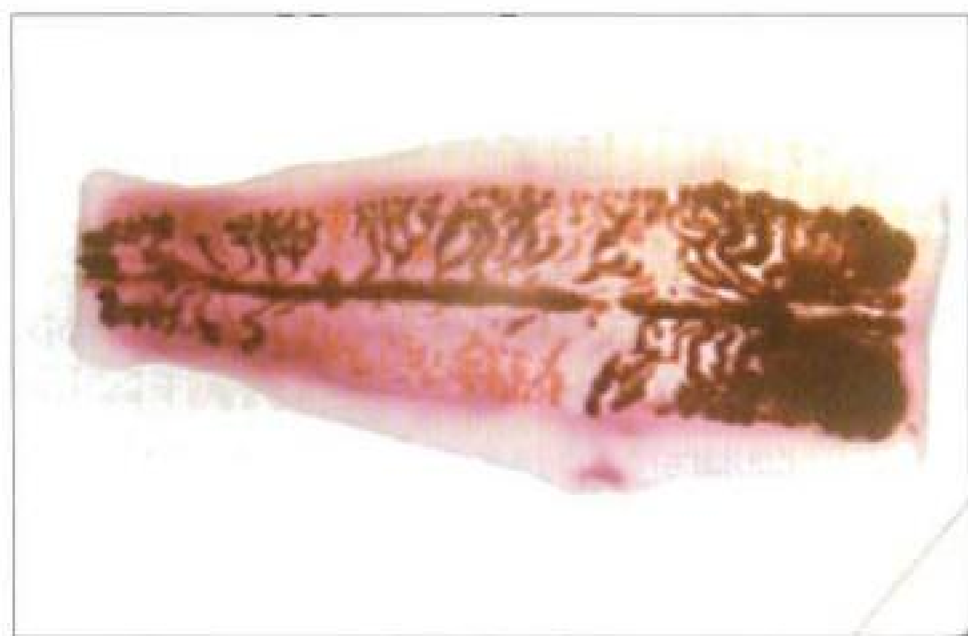


Figura 3

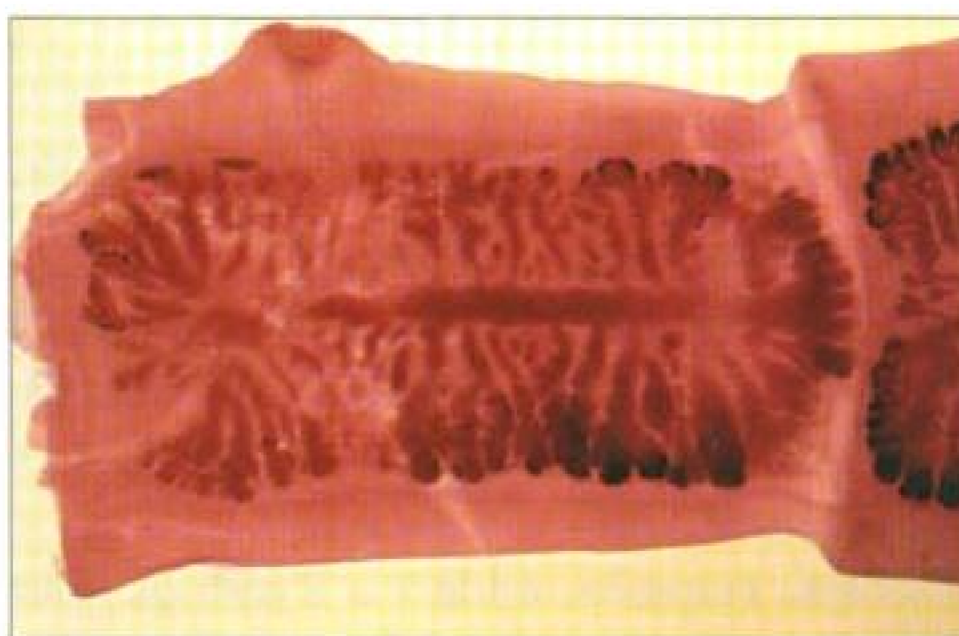


Figura 4

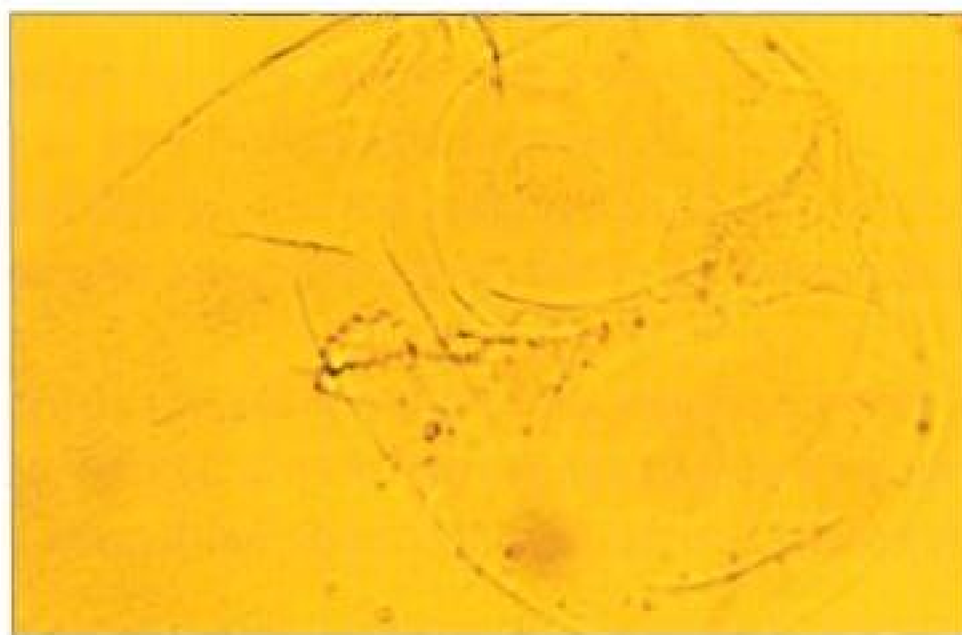


Figura 5

Figura 1. Huevos. En su interior se observa el embrión hexacanto u oncosfera con tres pares de ganchos.

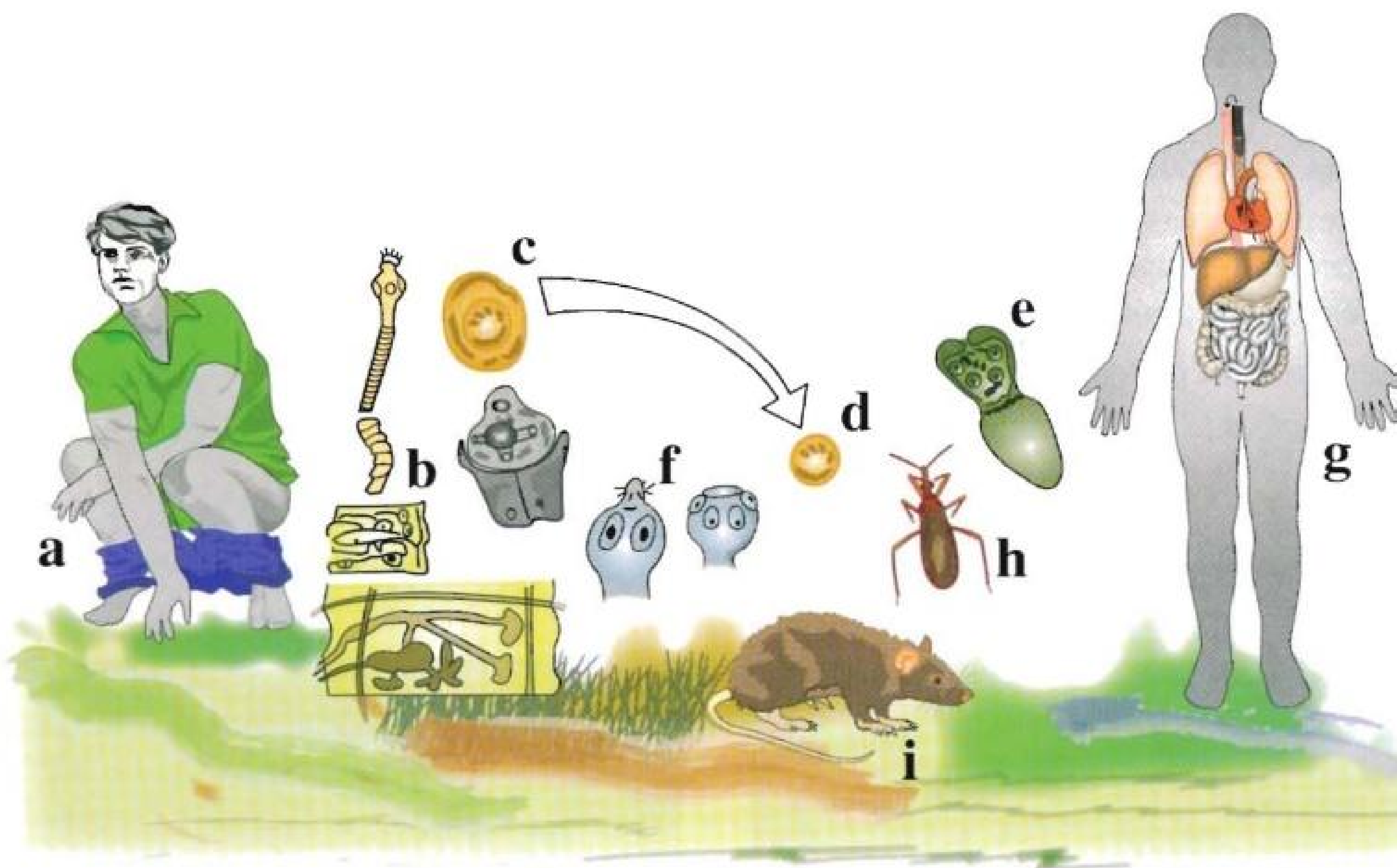
Figuras 2. Proglótide madura. Obsérvense las estructuras internas. Sobresalen las dos masas ováricas a cada lado del útero.

Figuras 3 y 4. Proglótide grávida. Se observa más larga que ancha con más de trece ramas uterinas a cada lado.

Figura 5. Escólex. Se observan las ventosas.

Hymenolepis diminuta

CICLO *HYMENOLEPIS SP.*



Los adultos de *Hymenolepis diminuta* y *H. nana* residen en el intestino delgado de lo hospederos definitivos que pueden ser ratas, ratones o el hombre **(a)**. Allí producen proglótide **(b)** que se desintegran y liberan los huevos **(c)** que son infectantes inmediatamente. Lo hospederos intermediarios ingieren los huevos a través de agua o alimentos contaminados de las manos contaminadas con heces. Una vez en el intestino delgado, se libera la oncosfer **(d)** contenida en el huevo. La oncosfera invade la vellosidad intestinal y se desarrolla e larva cisticercoide **(e)**. Luego de la ruptura de la vellosidad, la larva cisticercoide retorna lumen intestinal, evagina su escólex **(f)**, se adhiere a la mucosa intestinal y alcanza el estad adulto. *H. diminuta* requiere necesariamente de un artrópodo como hospedero intermediari mientras que en *H. nana* no es obligatoria la presencia del artrópodo en su ciclo de vida.

Otro mecanismo de infección, solamente para *H. nana*, consiste en la autoinfecció interna, en la cual los huevos liberan las oncosferas directamente en el intestino sin pasa por el ambiente externo **(g)**. Los huevos también pueden ser ingeridos por insectos **(h)**, e cuyo caso se desarrollan las larvas cisticercoides, que pueden infectar humanos o roedore **(i)** cuando estos últimos ingieren el insecto.

Morfología

Adultos. Miden de 10 a 60 cm de longitud.

Escólex. Pequeño, mide 0.25 mm, de forma redondeada con cuatro ventosas y una invaginación apical en la cual se encuentra el rostelo sin ganchos y rudimentario.

Proglótides maduras. Son más anchas que largas y se caracterizan por la presencia de tres masas testiculares.

Proglótides grávidas. Miden entre 2 y 4 mm de largo por 0.75 mm de ancho. El útero es irregular, en forma de arco; gonoporo simple y lateral. Sobresale del resto del estróbilo.

Huevo. Grande, esférico, de cáscara gruesa, mide 70 μm de longitud por 85 μm de diámetro. La oncosfera está rodeada por una membrana que está considerablemente separada de la membrana externa. No presenta filamentos polares.

Diagnóstico

Observación de los huevos característicos en materia fecal.

Forma infectante

Huevo o larva cisticercoide. El hombre es hospedero accidental y la infección solamente se presenta al ingerir la larva cisticercoide que se encuentra en insectos como pulgas o piojos. La infección directa por huevos, como ocurre en *H. nana*, no es posible.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En Colombia sólo existen registros aislados.



Figura 1

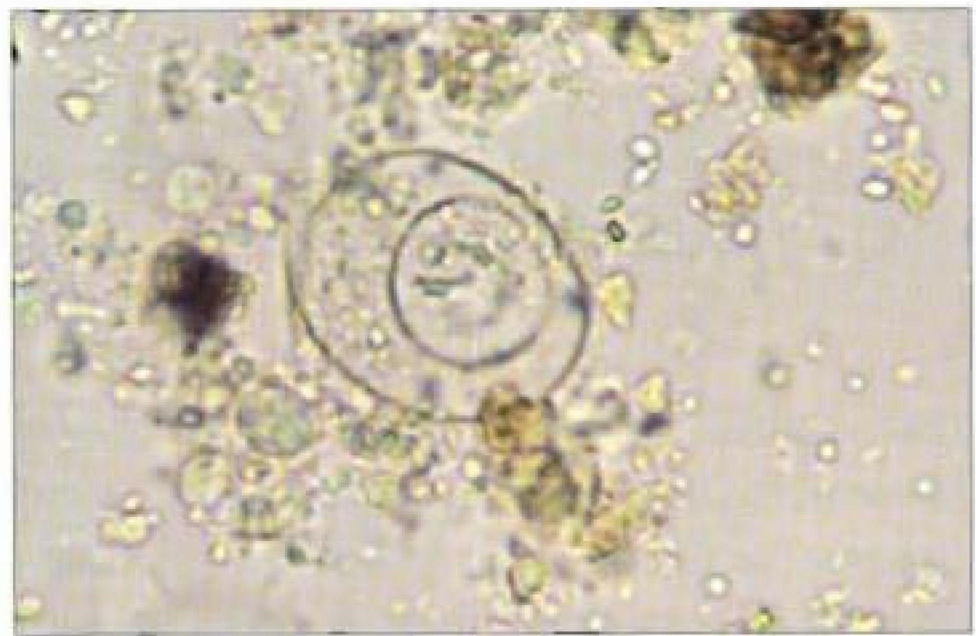


Figura 2

Figuras 1 y 2. Huevos. Redondeados con tres pares de ganchos y filamentos polares ausentes.

Hymenolepis nana

Ciclo

El ciclo de *Hymenolepis nana* es similar al de *H. diminuta* (ver página 35).

Morfología

Adultos. Miden de 2 a 4 cm de largo por 1 mm de ancho; el estróbilo está compuesto de aproximadamente 200 anillos; los poros genitales se localizan a un mismo lado del estróbilo.

Escólex. Tiene cuatro ventosas, rostelo retráctil con una corona de 30 ganchos aproximadamente.

Proglótides inmaduras. No presenta estructuras diferenciadas.

Proglótides maduras. Se observan tres testículos dispuestos transversalmente en línea, entre ellos se localizan el ovario y la glándula vitelina.

Proglótides grávidas. En su interior sólo se visualiza el útero en forma de saco lleno de huevos.

Huevo. Es redondo u ovalado, mide 40 a 50 μm de diámetro. Posee una membrana transparente externa y una interna que rodea un embrión hexacanto. La membrana interna tiene a cada lado dos mamelones polares de donde salen unos filamentos que se cruzan.

Diagnóstico

Presencia de huevos en materia fecal.

Forma infectante

El huevo o la larva cisticercoide que se encuentra en insectos como pulgas o piojos.

Distribución geográfica

Parásito cosmopolita. Existen más de 20 millones de personas infectadas en todo el mundo. En los niños, la incidencia es entre 2 y 10 veces más alta que en los adultos. En Colombia no se conoce la prevalencia general; sólo hay datos de encuestas en poblaciones restringidas.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Figuras 1 a 3. Huevos. Ovalados o redondeados con tres pares de ganchos y con filamentos polares.

Dipylidium caninum

Ciclo

El ciclo *Dipylidium caninum* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. Miden entre 10 y 70 cm de largo.

Escólex. Tiene un rostelo cónico, retráctil, con varios círculos de pequeños ganchos y cuatro ventosas.

Proglótides maduras. Más largas que anchas, cada una contiene dos juegos de órganos reproductores masculinos y femeninos; estos últimos están constituidos por el ovario y la glándula vitelógena que forman dos masas racemosas laterales.

Proglótides grávidas. Bastante más largas que anchas, miden 23 mm de longitud por 8 mm de diámetro; tienen forma de barril y se dividen en compartimentos, cada uno con 8 a 15 huevos; muestran dos poros genitales, uno a cada lado de la proglótide.

Huevo. Mide de 35 a 40 μm de longitud, tiene una capa delgada; en el interior se observa el embrión hexacanto. Se encuentran en cápsulas ovígeras que contienen hasta 30 huevos.

Diagnóstico

Se basa en la observación de proglótides grávidas y huevos.

Forma infectante

Ingestión accidental de pulgas de perro o gato con larvas cisticercoides.

Distribución geográfica

Cosmopolita, es el céstodo del perro más común en la mayor parte del mundo, pero se ha encontrado con mayor frecuencia en países europeos, Norteamérica, las Antillas, Filipinas, China, Sudáfrica y Australia.

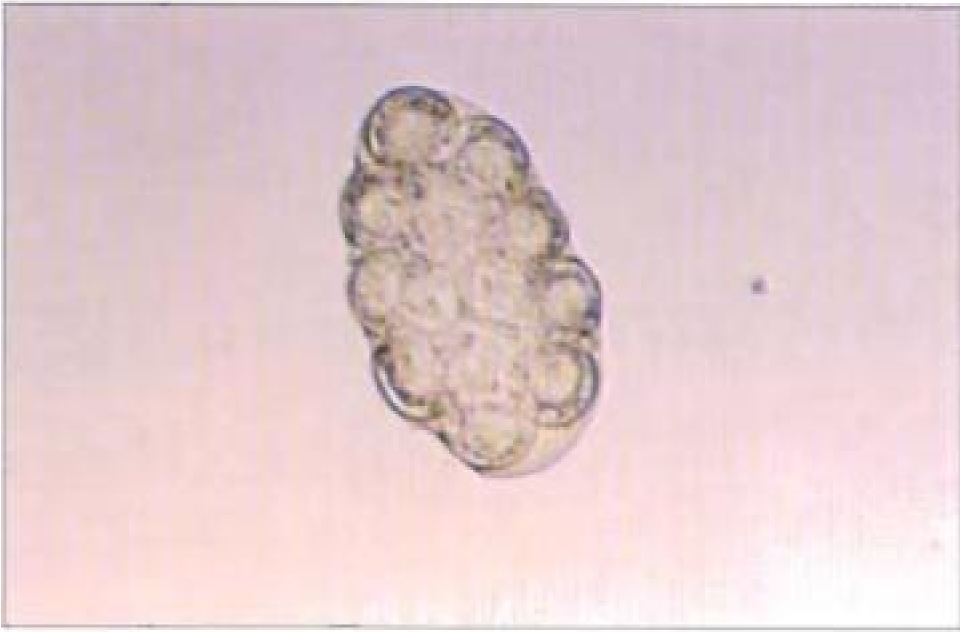


Figura 1

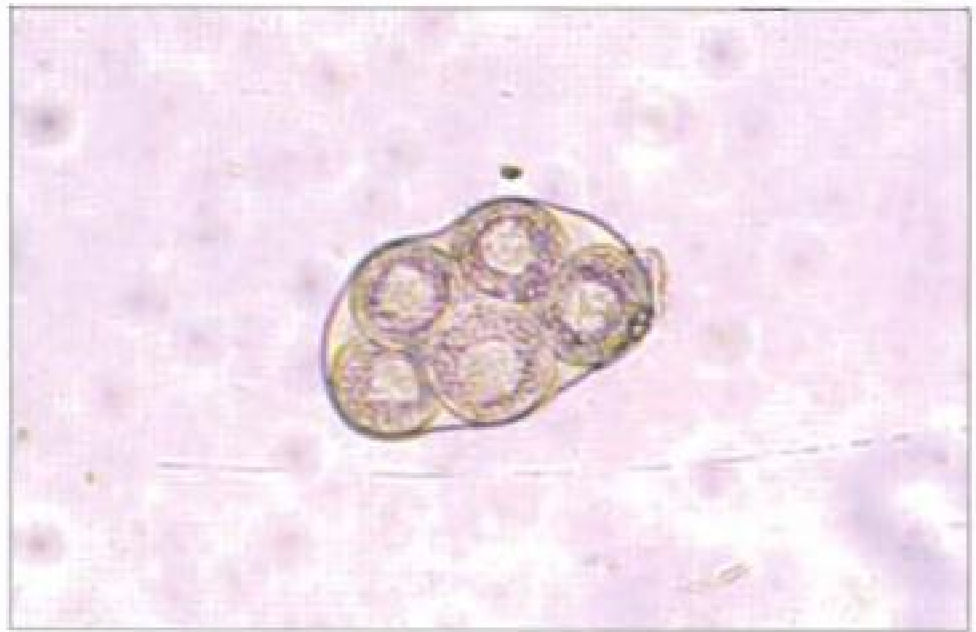


Figura 2

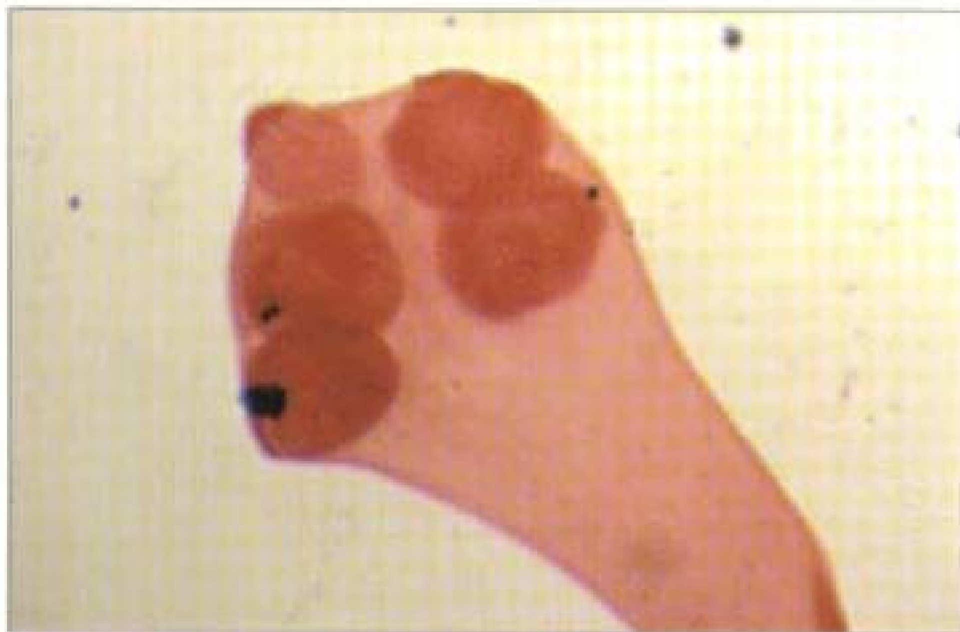


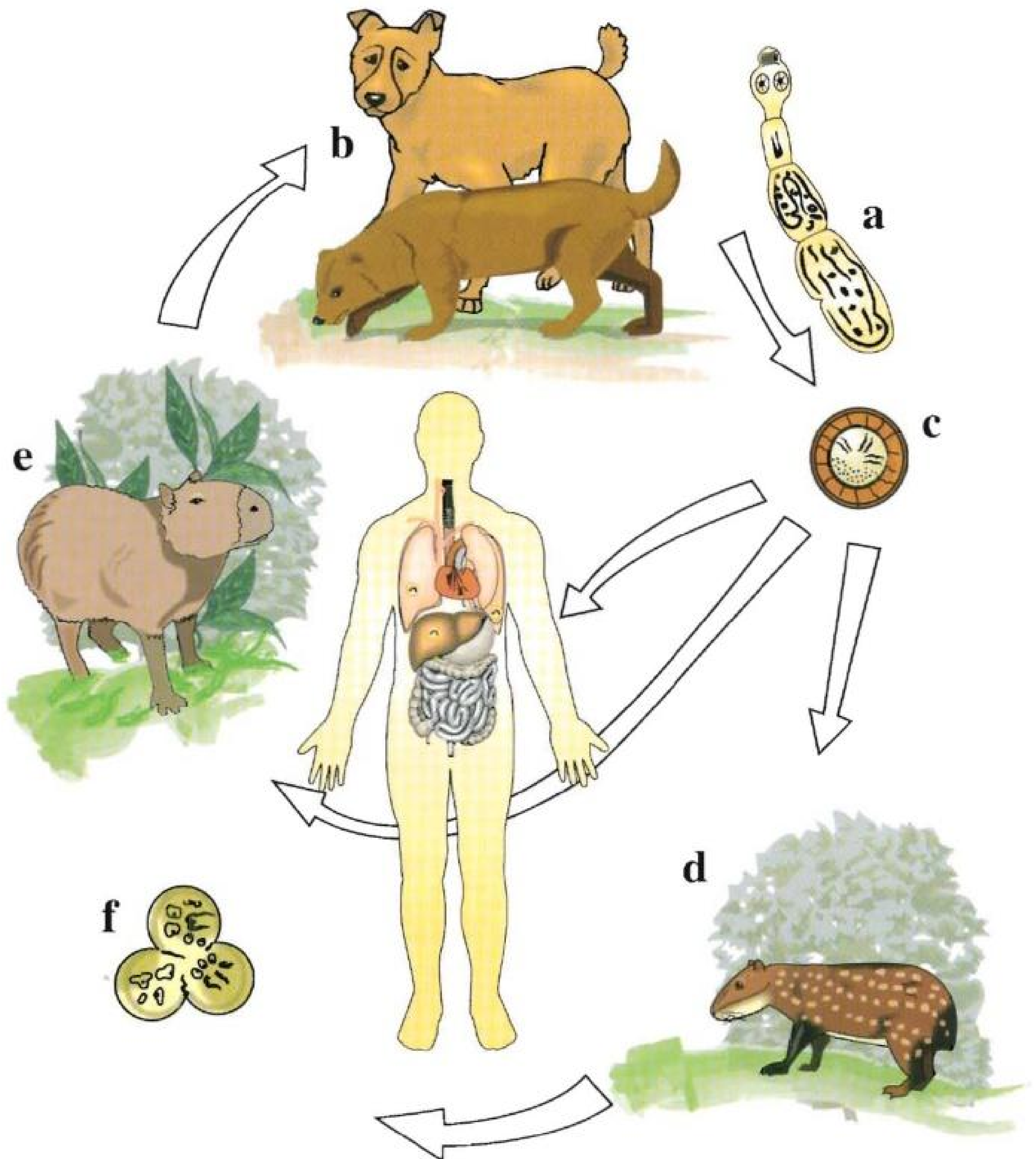
Figura 3

Figuras 1 y 2. Cápsula ovígera. Se pueden observar grupos de 5 - 13 huevos dentro de ésta. El huevo es redondeado u ovalado con oncosfera y tres pares de ganchos. Su morfología es igual a los de *Taenia saginata* o *Taenia solium*.

Figura 3. Adulto. Escólex con cuatro ventosas y un rostelo apical.

Echinococcus sp.

CICLO *ECHINOCOCCUS VOGELI*



La equinococosis producida por *Echinococcus vogeli* es una zoonosis de animales silvestres. La tenia adulta (**a**) parasita cánidos salvajes como el zorro vinagre (*Speothus venaticus*) y accidentalmente perros (*Canis familiaris*) (**b**). Esta forma se encuentra en el intestino

delgado del animal, el cual elimina proglótides grávidas en las heces lo que deja en libertad los huevos (**c**) que al ser ingeridos por los hospederos intermediarios *Cuniculus paca* (paca, lapa, guagua o borugo) **(d)** e *Hydrochaeris hydrochaeris* (chigüiro o capibara) (**e**) liberan las oncosferas de los embrióforos. Las oncosferas penetran en la mucosa intestinal y por la red vascular van al hígado, a pulmones y, en raras ocasiones, a otros órganos, donde forman quistes hidatídicos (formas larvarias) (**f**). Los perros y cánidos silvestres (**b**), al ingerir las vísceras con el quiste hidatídico, desarrollan el adulto en el intestino delgado completando así el ciclo biológico. El hombre generalmente se infecta en forma accidental al ingerir huevos eliminados en las heces de perros que tienen la tenia adulta y se han infectado comiendo vísceras de animales de caza. En este caso los humanos desarrollan el quiste hidatídico.

Morfología

Adultos. Pequeños, miden de 2 a 10 mm de longitud, poseen un escólex, cuello corto y generalmente sólo tres proglótides.

Escólex. Piriforme, provisto de cuatro ventosas y un rostelo con doble corona de ganchos.

Proglótides. Presenta una inmadura, una madura y una grávida. La proglótide grávida terminal es la más ancha y larga de todas; la inmadura es la más angosta.

Larva. Forma el quiste hidatídico que está constituido por protoescólices, quistes hijos, escólices maduros y líquido. El material granular formado por protoescólices libres, quistes hijos y material amorfo se denomina 'arena hidatídica'.

Huevo. Indistinguible de los de *Taenia sp.*

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza por medio de pruebas serológicas como inmunoelectroforesis y ELISA. Ocasionalmente, cuando se examina material del quiste se hace observación macro y microscópica de los componentes del quiste hidatídico. La diferenciación morfológica de los estadios larvarios de las especies de *Echinococcus sp.* se basa en el patrón de organización de las vesículas y en el tamaño de los ganchos del rostelo y de los protoescólices.

Forma infectante

La forma infectante para el hospedero humano es el huevo.

Distribución geográfica

Existen cuatro especies del género *Echinococcus*, cuyos hospederos y distribución geográfica son diferentes:

Echinococcus granulosus: es la especie de mayor importancia médica. Está distribuida en la región holártica, África, Europa, Asia Central y América. En este último continente, se ha encontrado en los EEUU y en los países del Cono Sur. Produce la enfermedad hidatídica unilocular o hidatidosis quística unilocular.

Echinococcus multilocularis: es la segunda equinococosis más frecuente. Su distribución geográfica está limitada a la región holártica y produce la hidatidosis alveolar.

Echinococcus oligarthrus: se ha encontrado sólo en animales de Brasil, Argentina, Colombia, Panamá y Costa Rica. Su estadio larvario tiene forma poliquística.

Echinococcus vogeli: se ha encontrado en varios países de Latinoamérica. Los casos humanos descritos en Colombia corresponden a hidatidosis poliquística por esta especie.

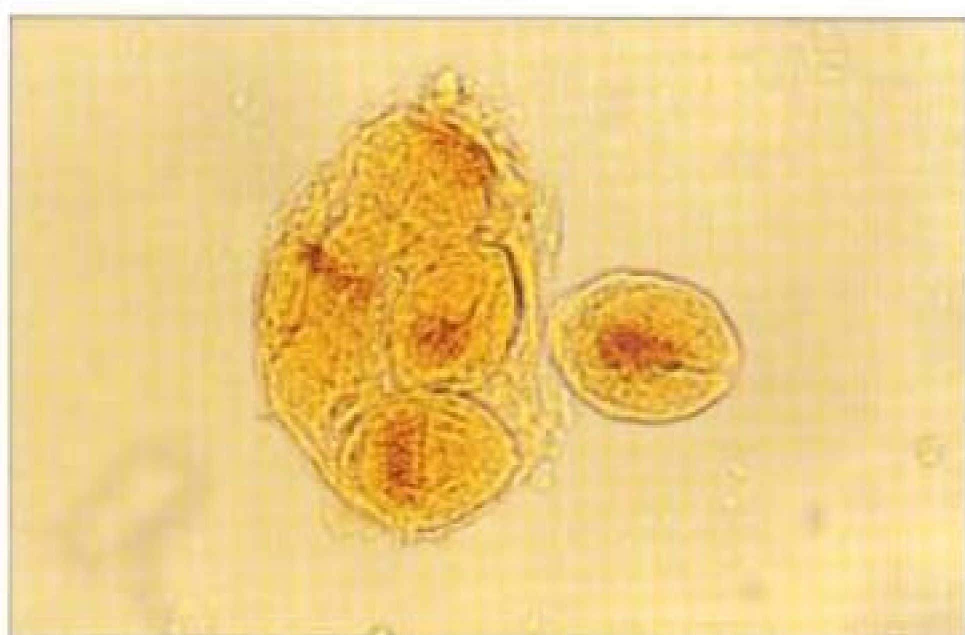


Figura 1

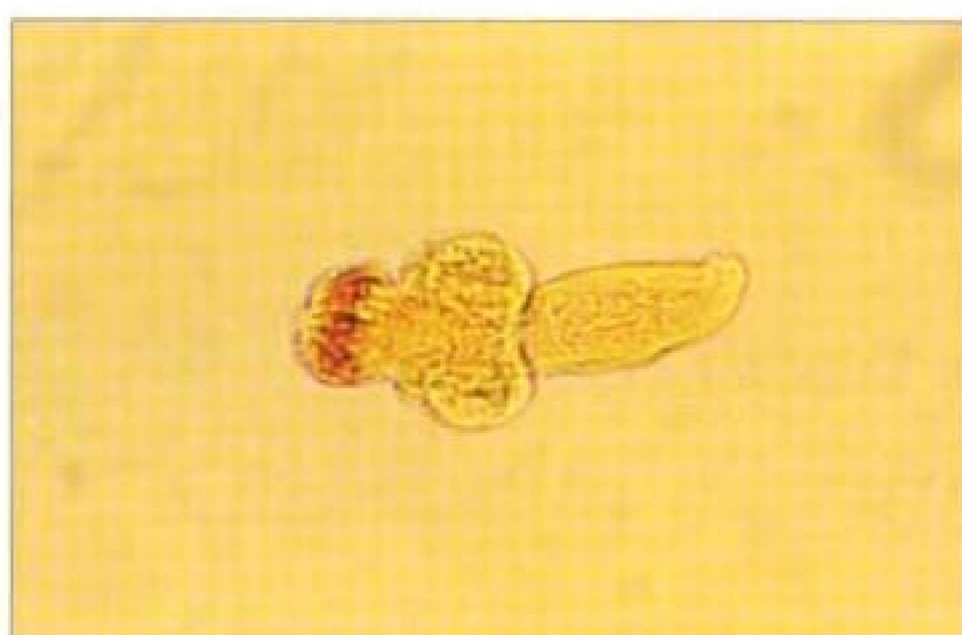


Figura 2

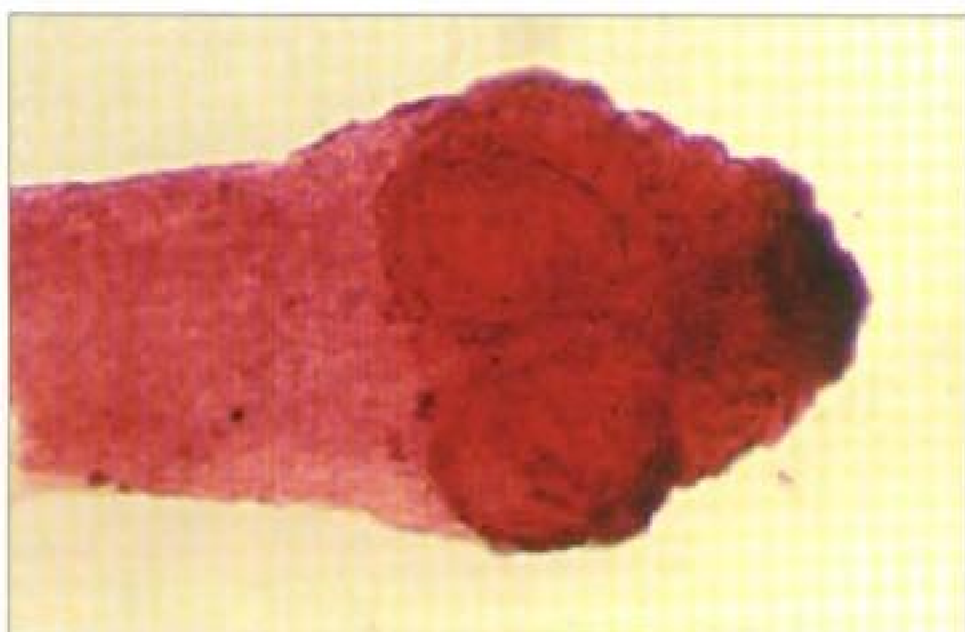


Figura 3



Figura 4

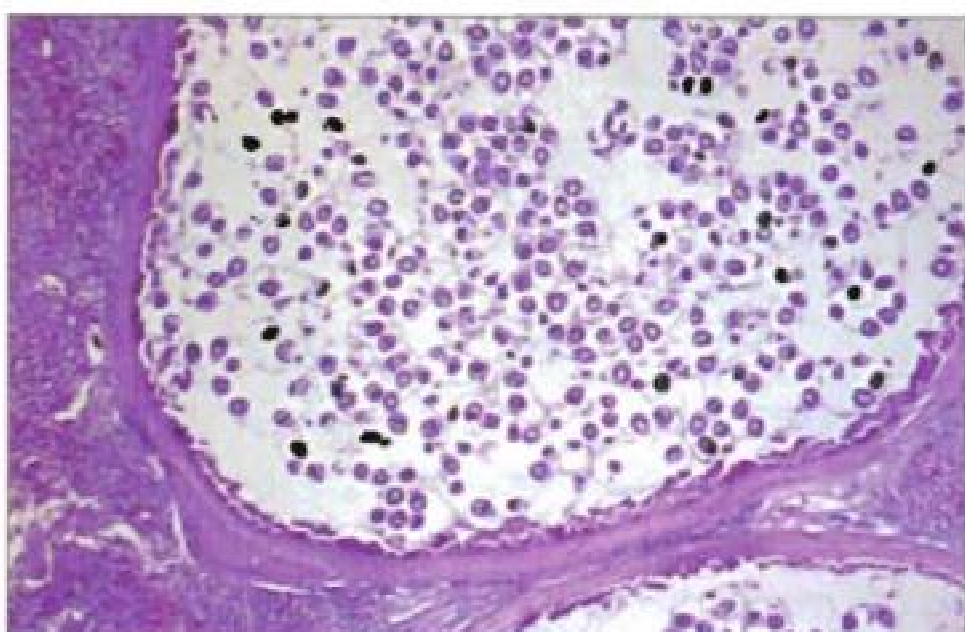


Figura 5



Figura 6

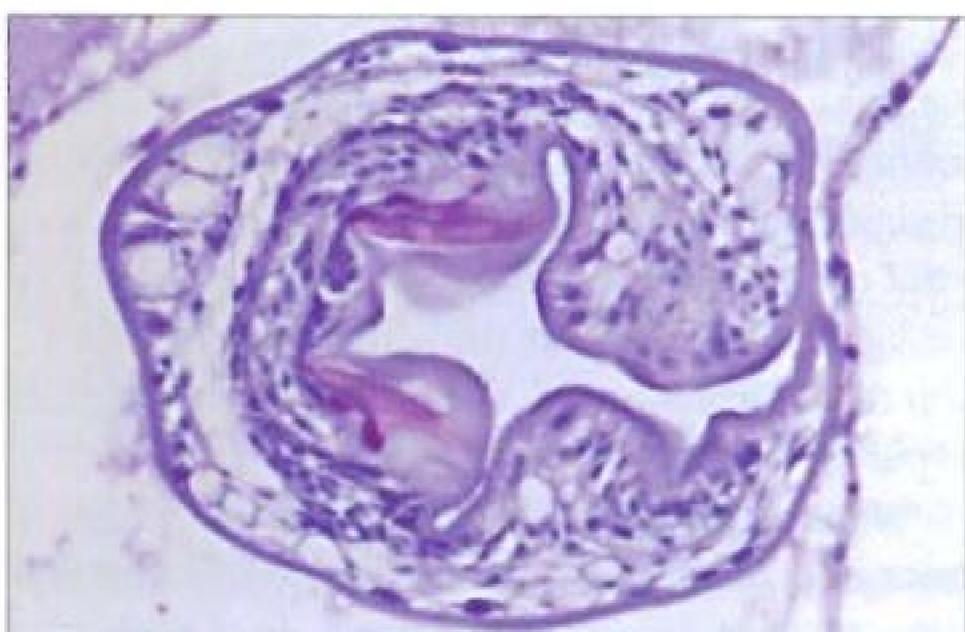


Figura 7

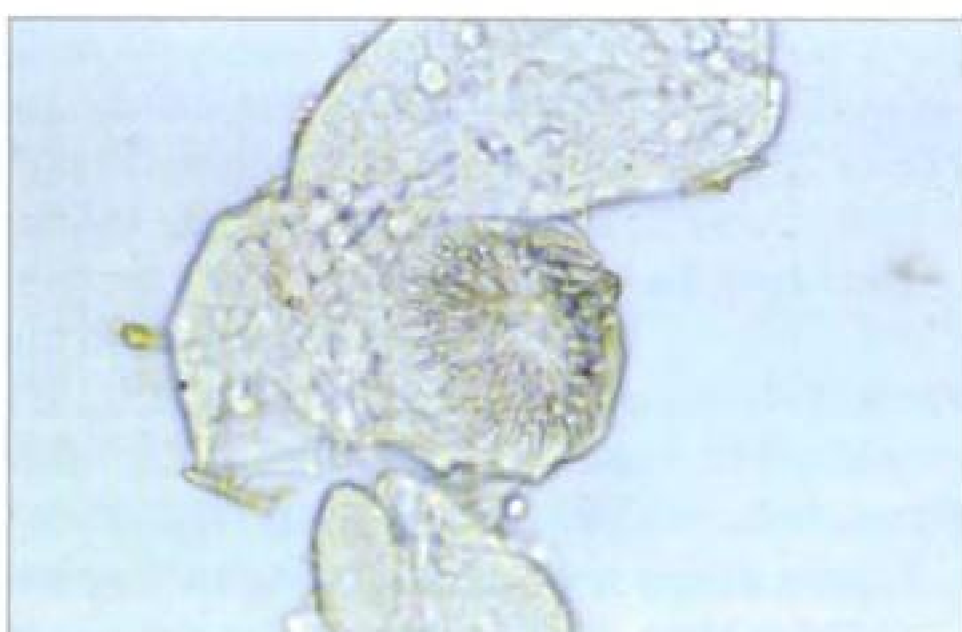


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 9

FIGURAS 1 Y 2. Protoescólices. Éstas hacen parte de la arena hidatídica.

FIGURA 3. Adulto. Parte anterior. Se observan cuatro ventosas y una doble corona de ganchos.

FIGURA 4. Adulto. Proglótide grávida con gran número de huevos.

FIGURAS 5 A 8. Quiste hidatídico en el hígado de un roedor (*Proechymis sp.*).

FIGURA 5. Hematoxilina – eosina. 2,5X. *Echinococcus oligarthrus*. Una pared delgada aloja un enorme número de protoescólices contenidos dentro de unidades formadas por tenues cápsulas prolígeras.

FIGURA 6. Hematoxilina – Eosina. 200X. La pared del quiste está formada por una membrana elástica del huésped y una membrana festoneada del parásito de la cual salen las prolongaciones que forman las cápsulas prolígenas. En la imagen hay 8 protoescólices.

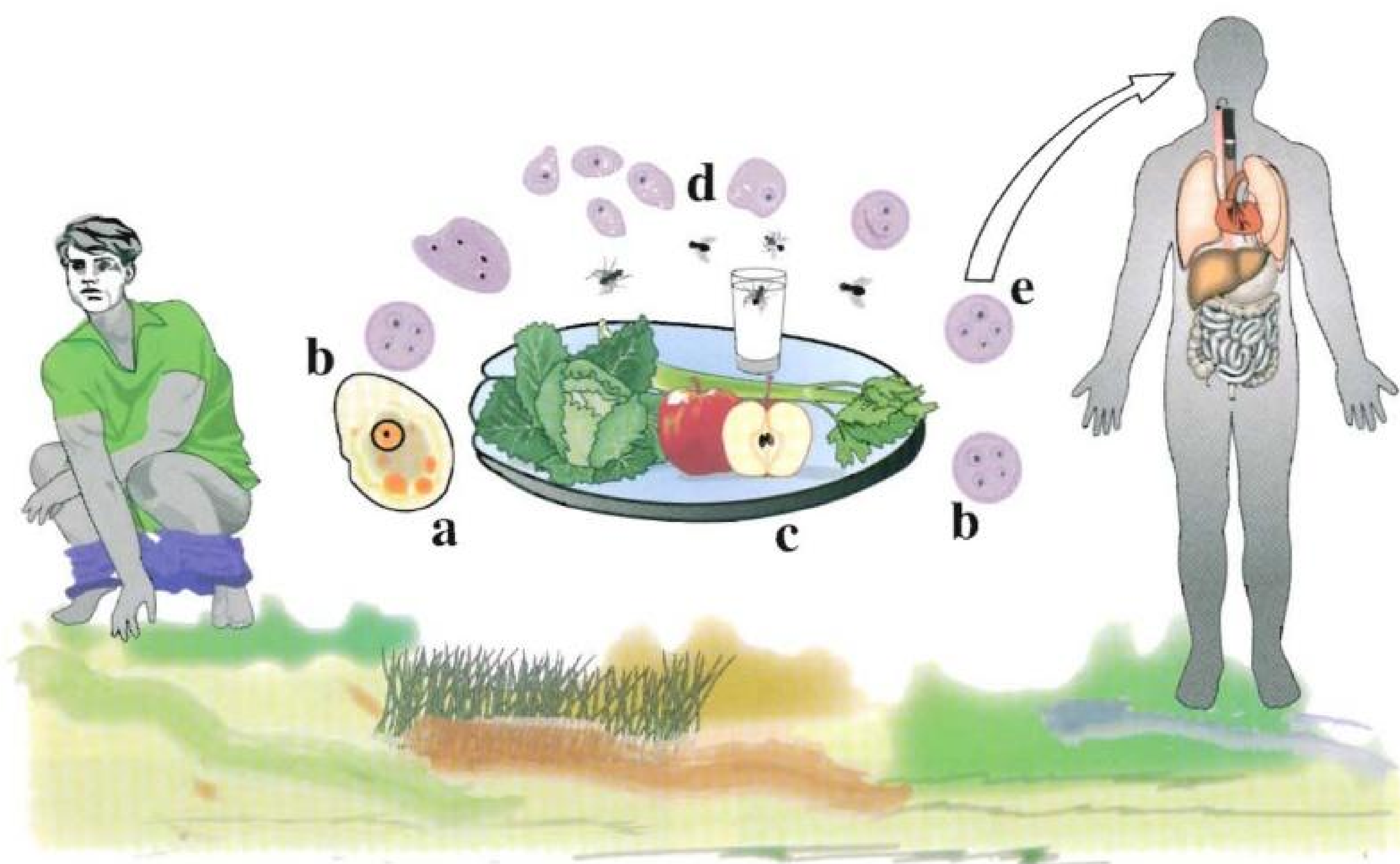
FIGURA 7. Coloración de Ziehl-Neelsen. Los protoescólices son embriones ovales y piriformes de 100 micras de diámetro, cada uno de los cuales originará una tenia en el intestino del hospedero definitivo. En la imagen se observa la hendidura central con algunos de los ganchos que ayudan a su fijación en el intestino y que por ser ácido-alcohol resistentes, se tiñen de rojo con esta coloración.

FIGURA 8. Hematoxilina – Eosina. 80X. Examen en fresco de un protoescólex comprimido entre lámina y laminilla, para ilustrar sus ganchos de fijación que parecen estar dispuestos en dos hileras.

FIGURA 9. Gancho de *Echinococcus oligarthrus* ácido – alcohol resistente teñido con Ziehl–Neelsen. Consta de una hoja que es la parte más aguda y un mango en el extremo opuesto, separados por una protuberancia. La longitud del gancho y la proporción entre la hoja y el mango es el criterio más útil para clasificar la especie.

Entamoeba histolytica / Entamoeba dispar

CICLO



Entamoeba histolytica parasita el intestino grueso del hombre y *Entamoeba dispar* se encuentra en el mismo como comensal. Los trofozoítos **(a)** y quistes **(b)** se eliminan en el medio ambiente; estos últimos pueden contaminar los alimentos **(c)**. Al llegar al intestino, los quistes tetranucleados se desenquistan formando cuatro amibas pequeñas que invaden la mucosa intestinal o forman nuevos quistes que serán eliminados con las heces para reiniciar el ciclo (**d, e**). Las localizaciones más frecuentes de *Entamoeba histolytica* en el hombre son la intestinal, hepática, cerebral y cutánea.

Morfología

Trofozoíto. Mide entre 20 y 40 μm, emite pseudópodos digitiformes y el citoplasma es finamente granulado. En preparaciones coloreadas, en el núcleo se observa un cariosoma pequeño y compacto localizado generalmente en el centro, aunque puede observarse excéntricamente. La cromatina periférica es finamente granulada y se distribuye regularmente sobre la superficie interna de la membrana nuclear.

Quiste. Cuando está maduro mide entre 12 y 15 μm, es esférico y presenta cuatro núcleos; los quistes inmaduros pueden tener de uno hasta dos núcleos. Las características del núcleo son iguales a las observadas en el trofozoíto, solamente que en este caso es más pequeño. El glicógeno presente en los quistes inmaduros es difuso.

Diagnóstico

Visualización de trofozoítos o quistes en heces. Se debe hacer diferenciación de estos quistes con los de *Entamoeba hartmanni*, que morfológicamente son idénticos, excepto por el menor diámetro de esta última que no supera las 10 μm. En la actualidad se sabe que *Entamoeba histolytica* es en realidad un complejo de dos especies: *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar*, y su diferenciación se hace por métodos bioquímicos y moleculares. Una característica importante para distinguir entre estas dos especies es la eritrofagocitosis del trofozoíto de *Entamoeba histolytica*.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita, en Colombia tiene una prevalencia del 12.1%.



Figura 1



Figura 2

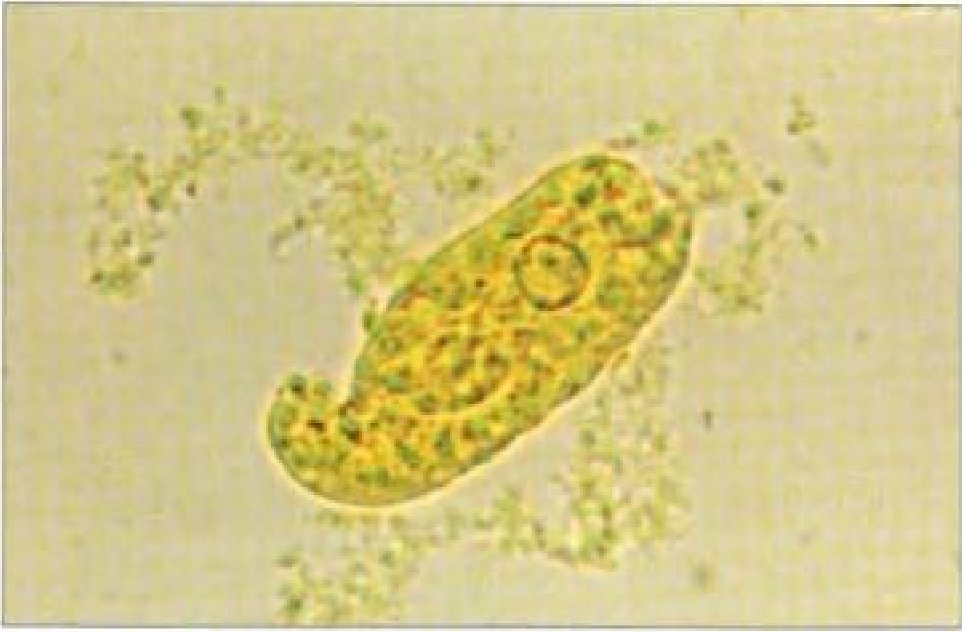


Figura 3

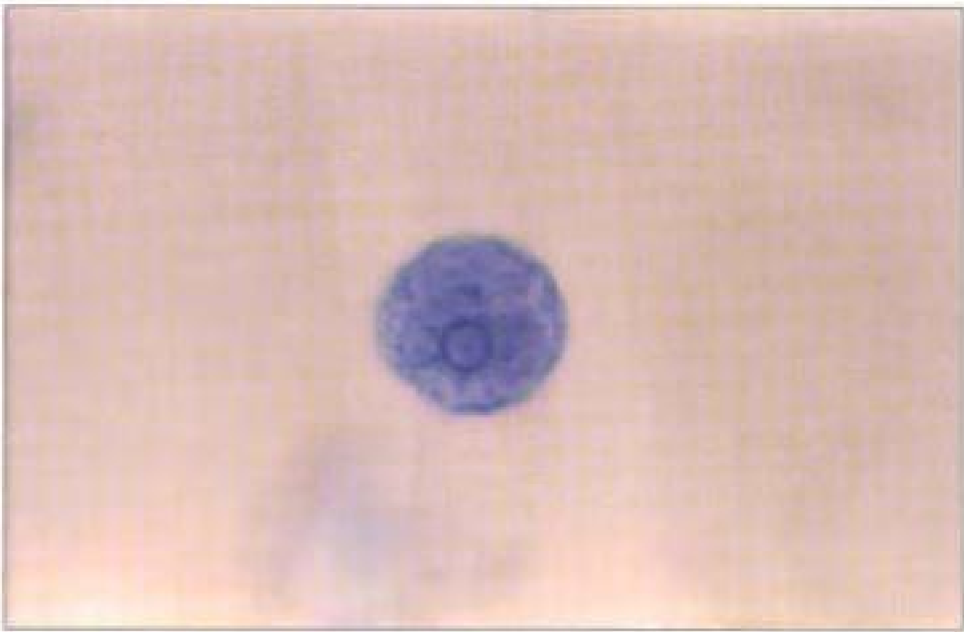


Figura 4

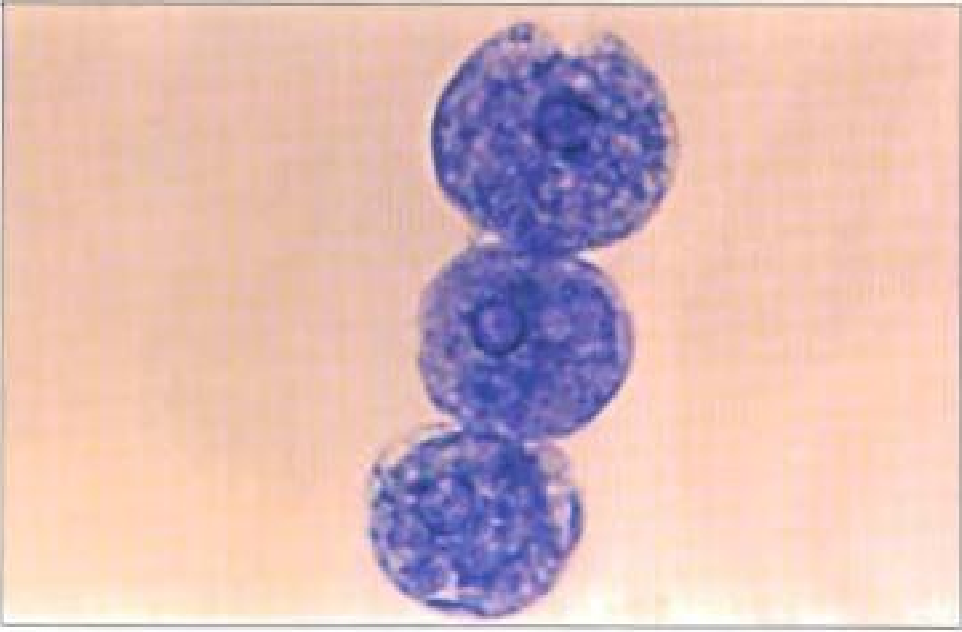


Figura 5

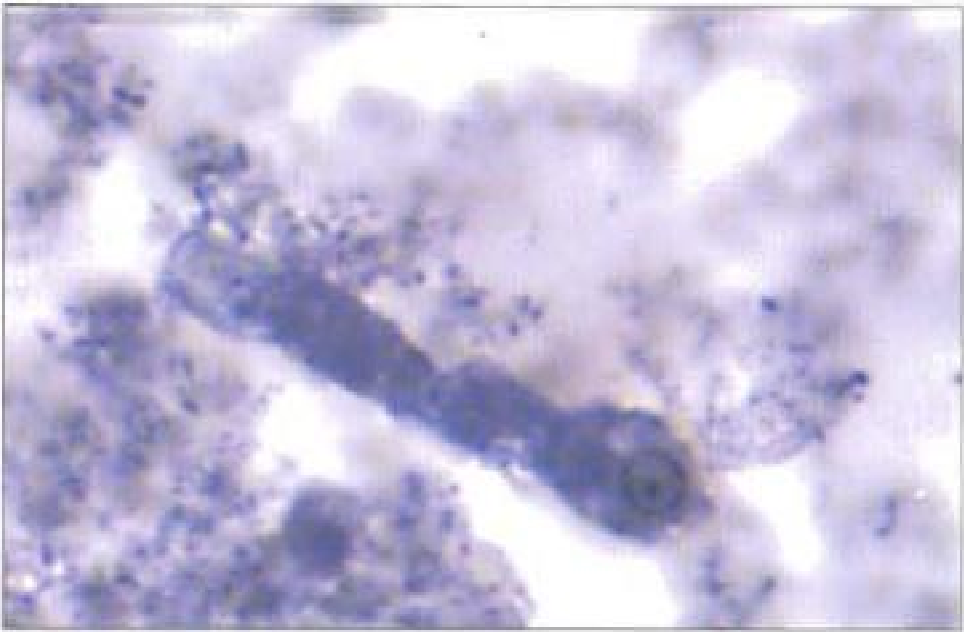


Figura 6

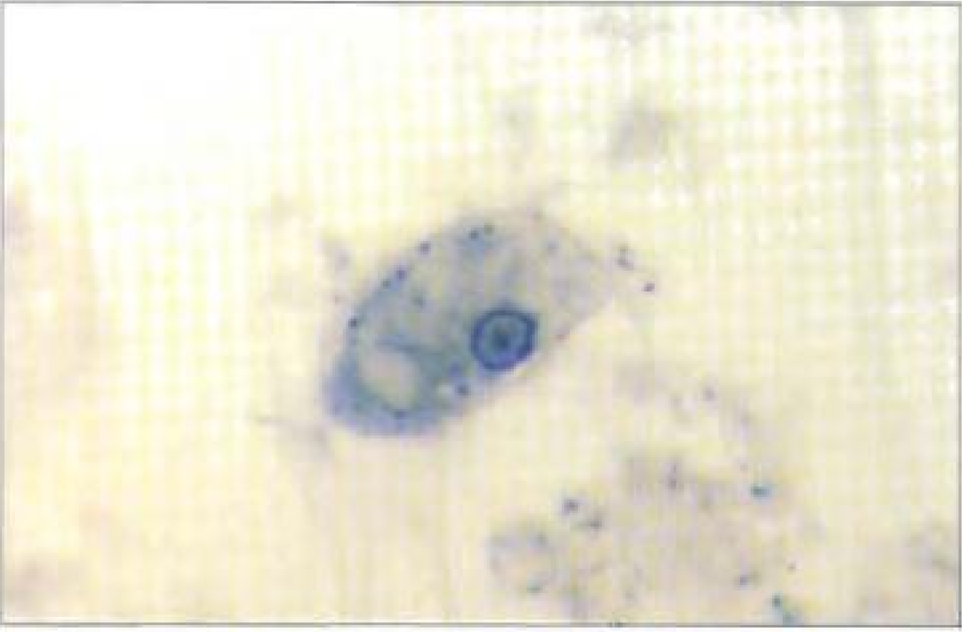


Figura 7



Figura 8

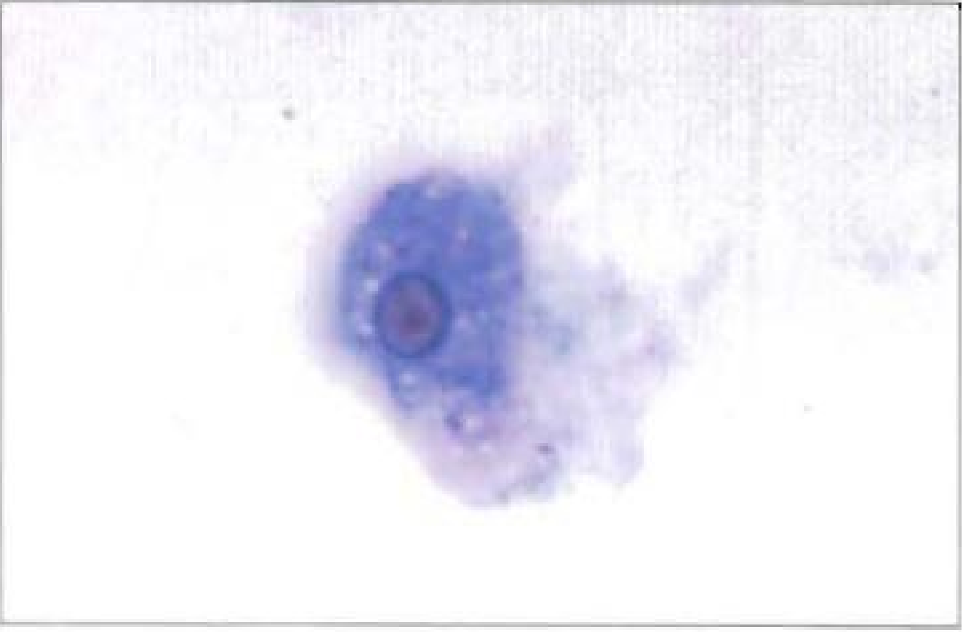


Figura 9

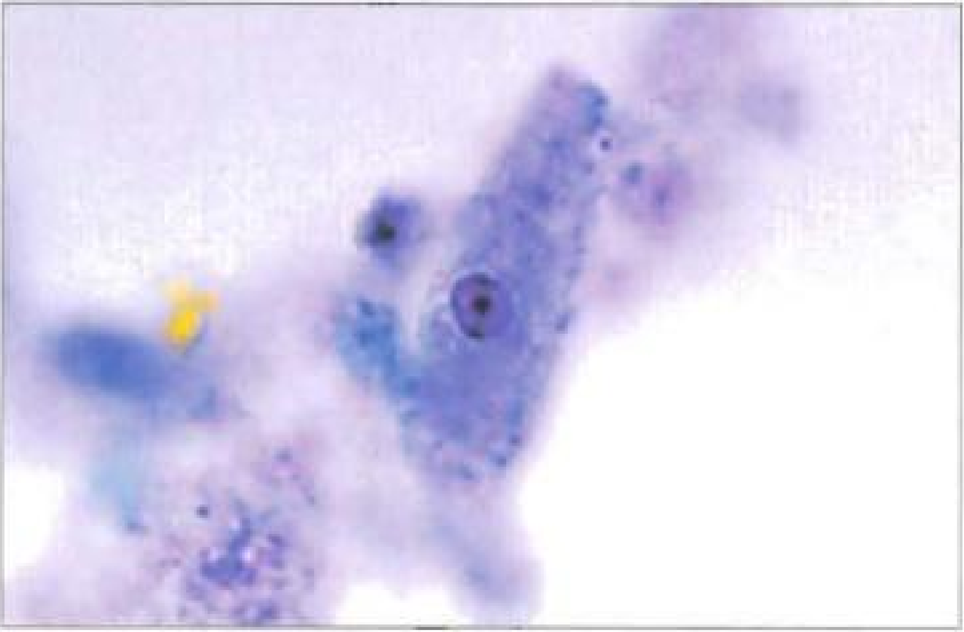


Figura 10

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 11

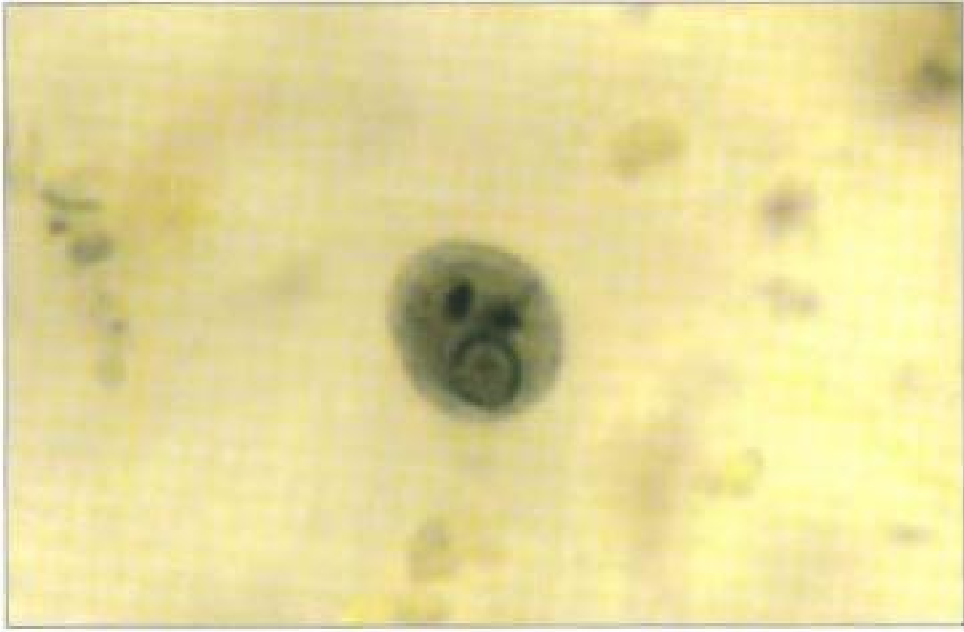


Figura 12

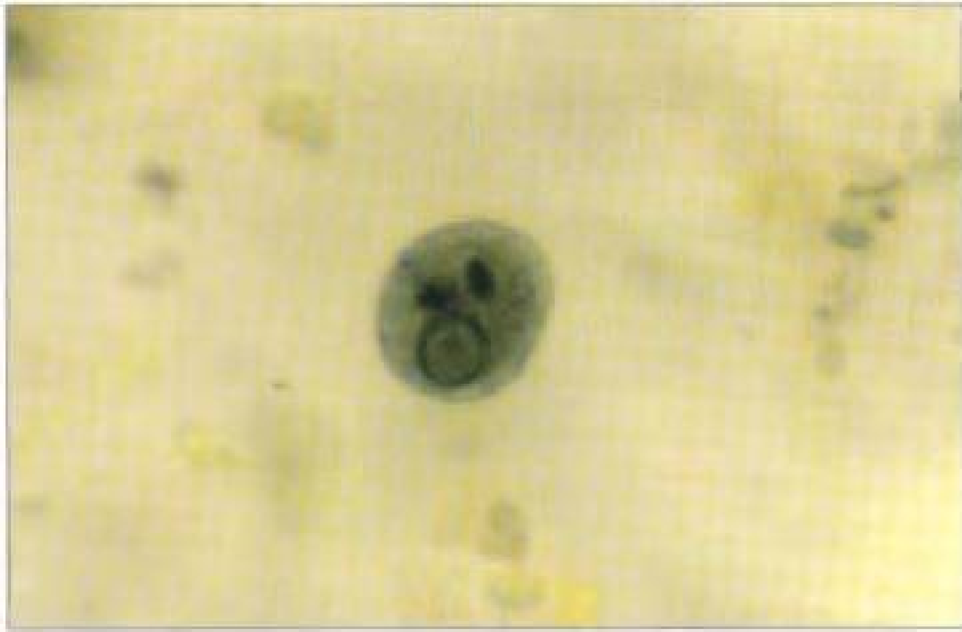


Figura 13



Figura 14

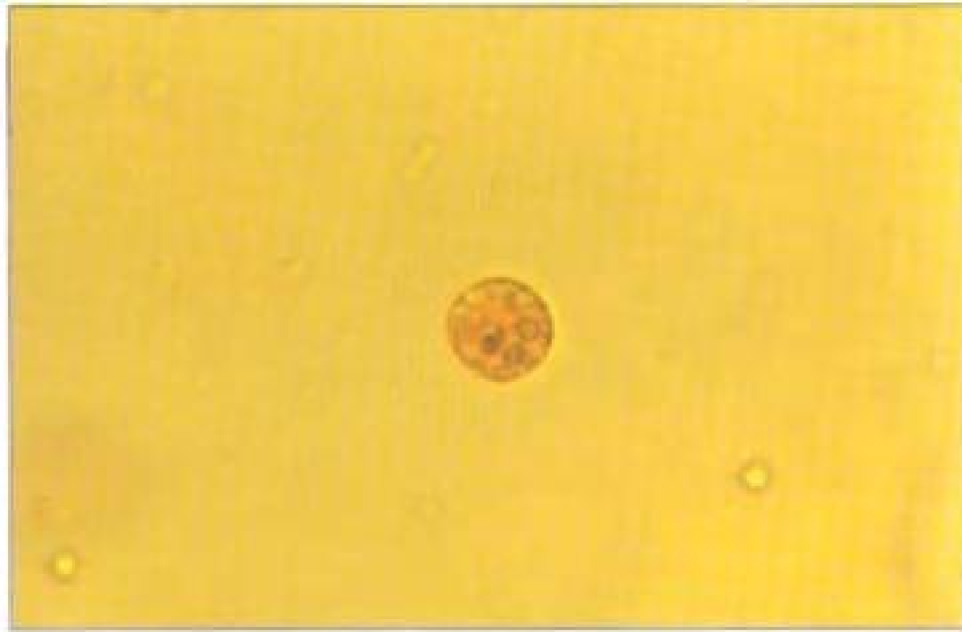


Figura 15

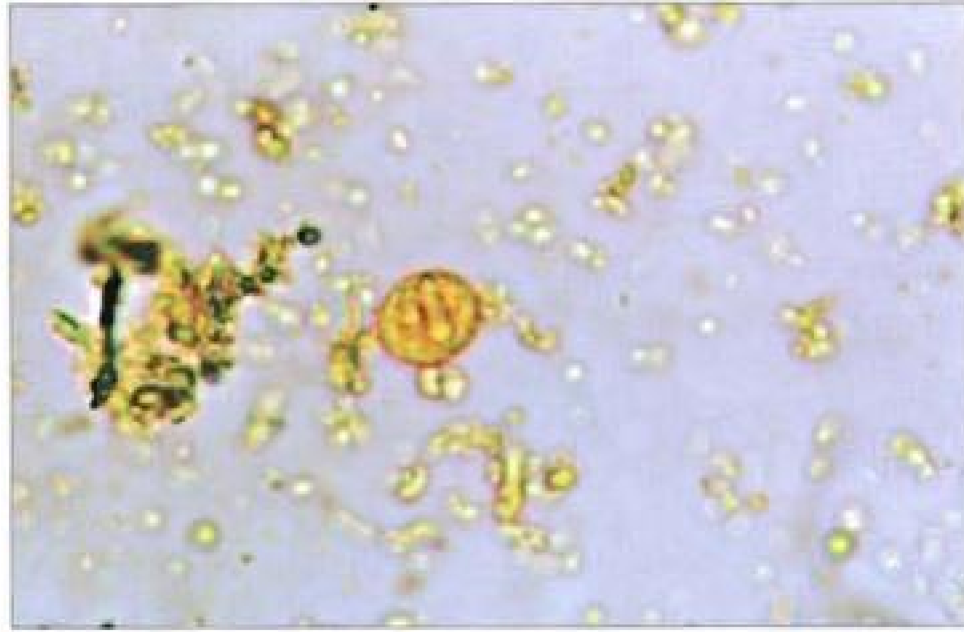


Figura 16

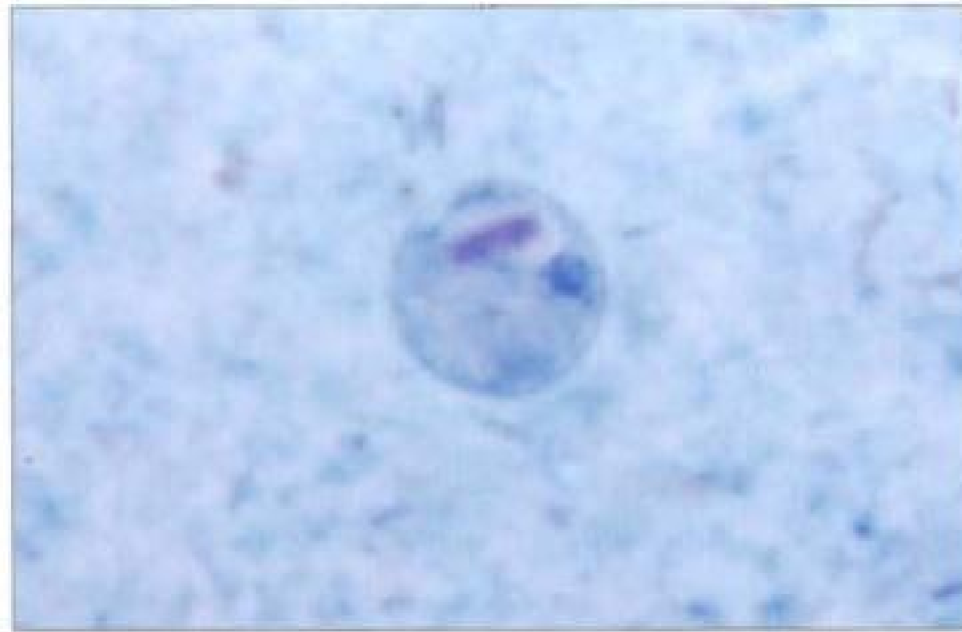


Figura 17

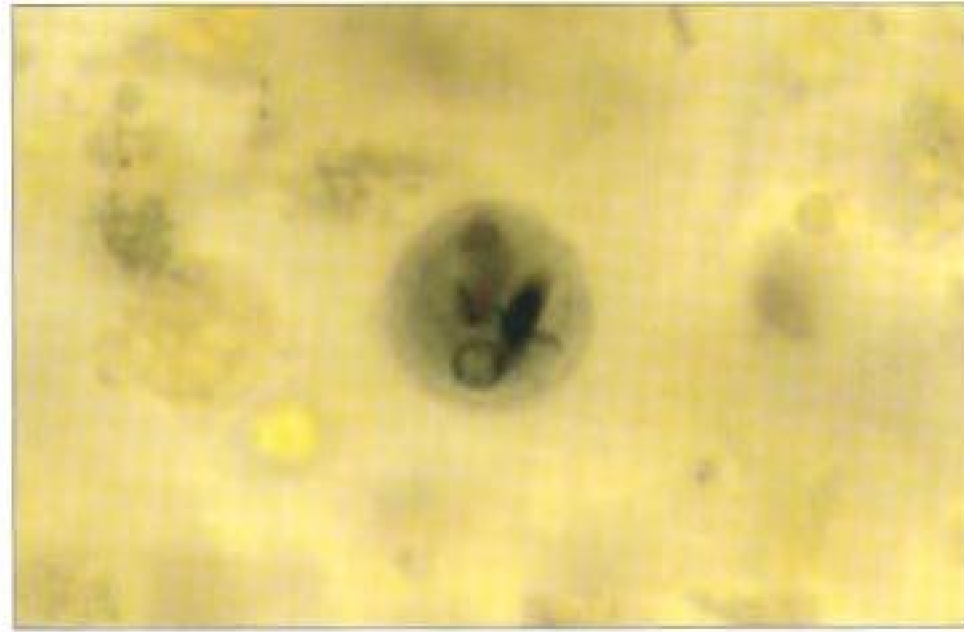


Figura 18



Figura 19

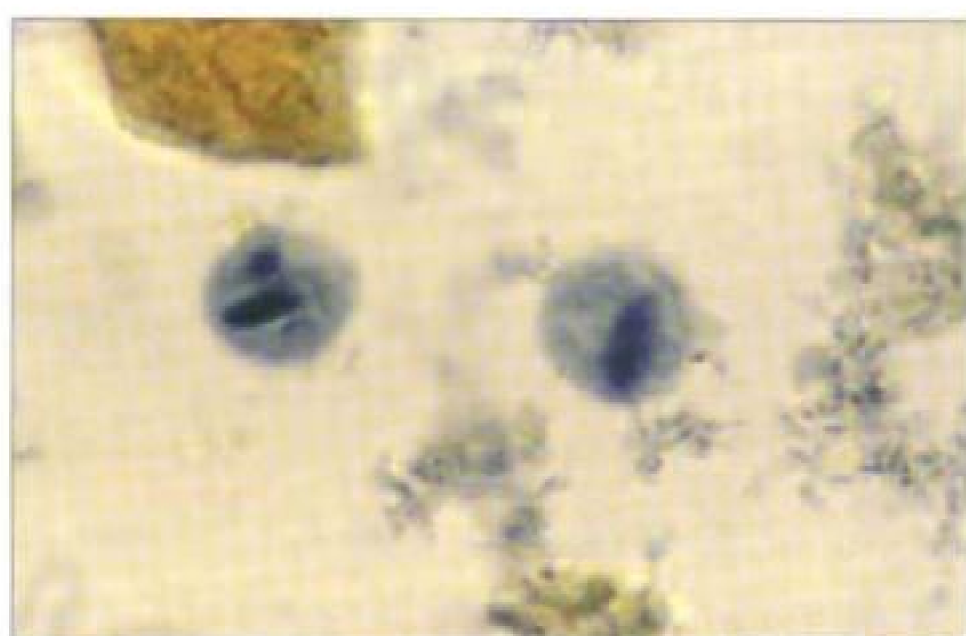


Figura 20

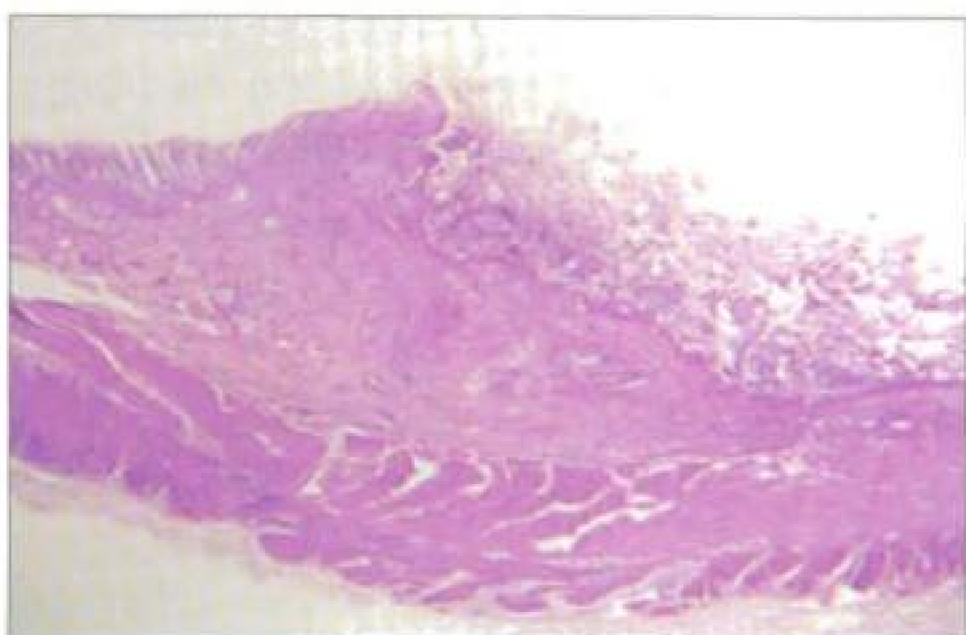


Figura 21

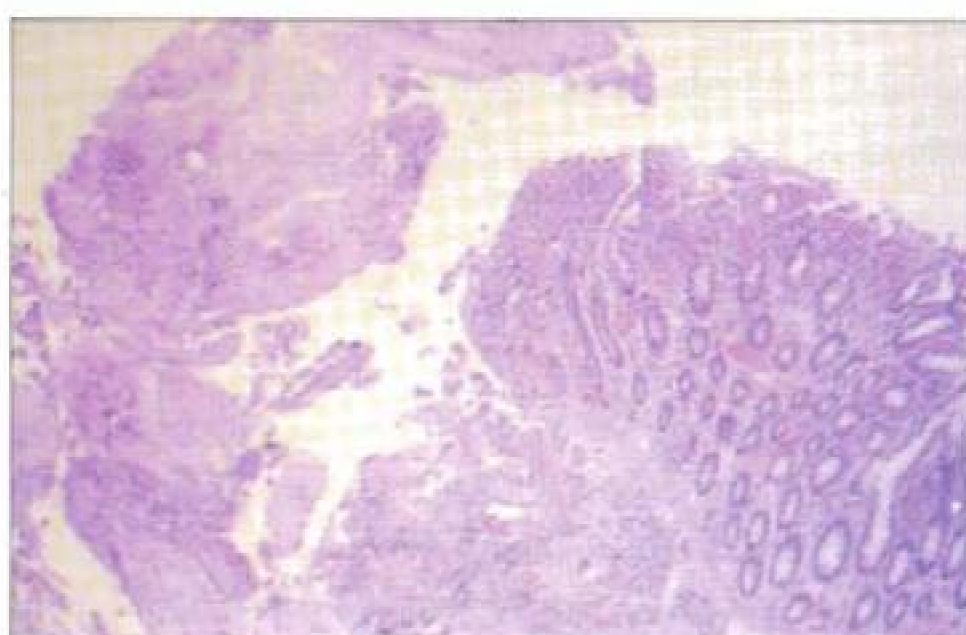


Figura 22

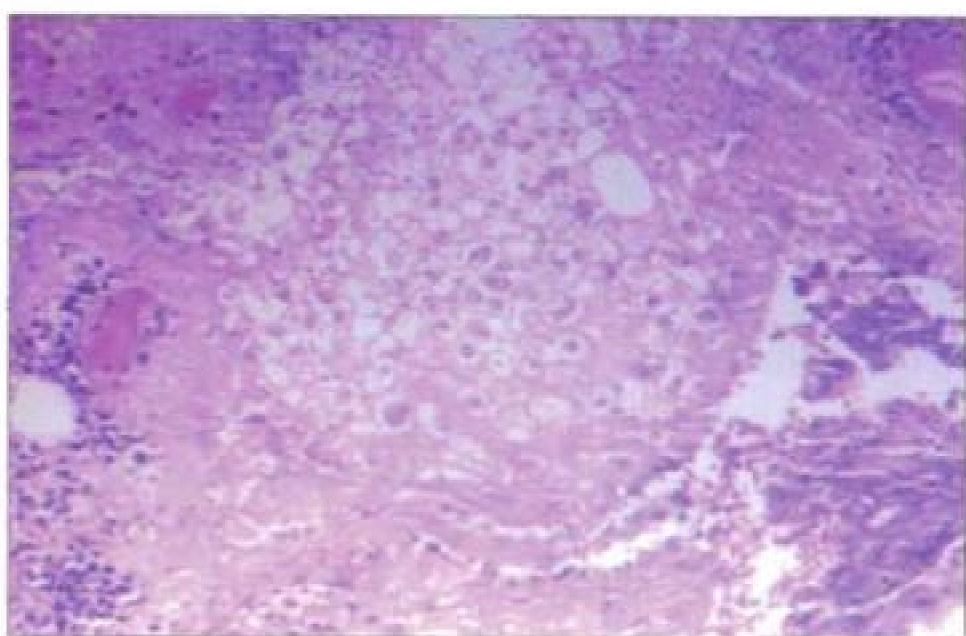


Figura 23

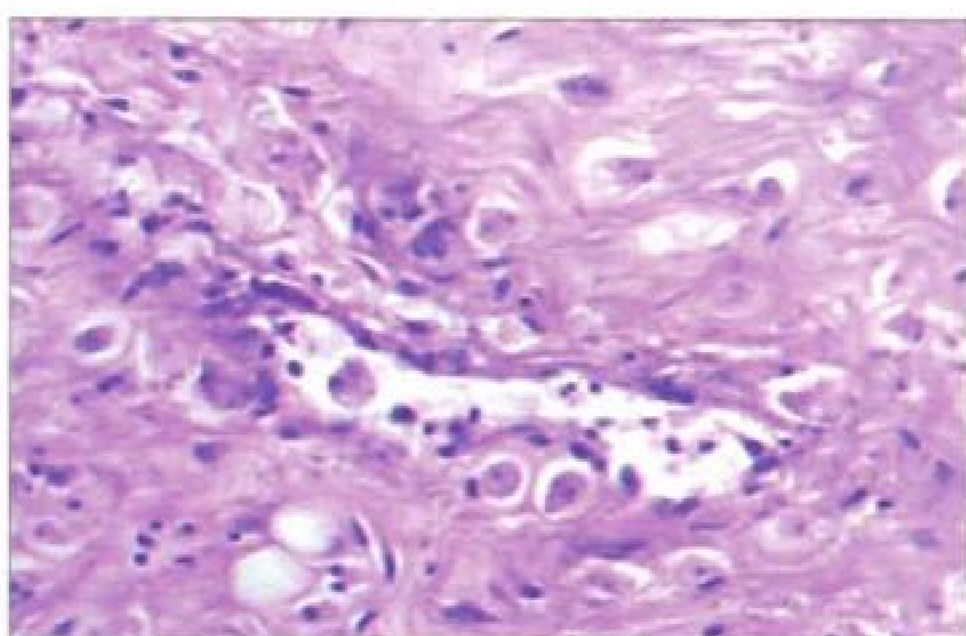


Figura 24

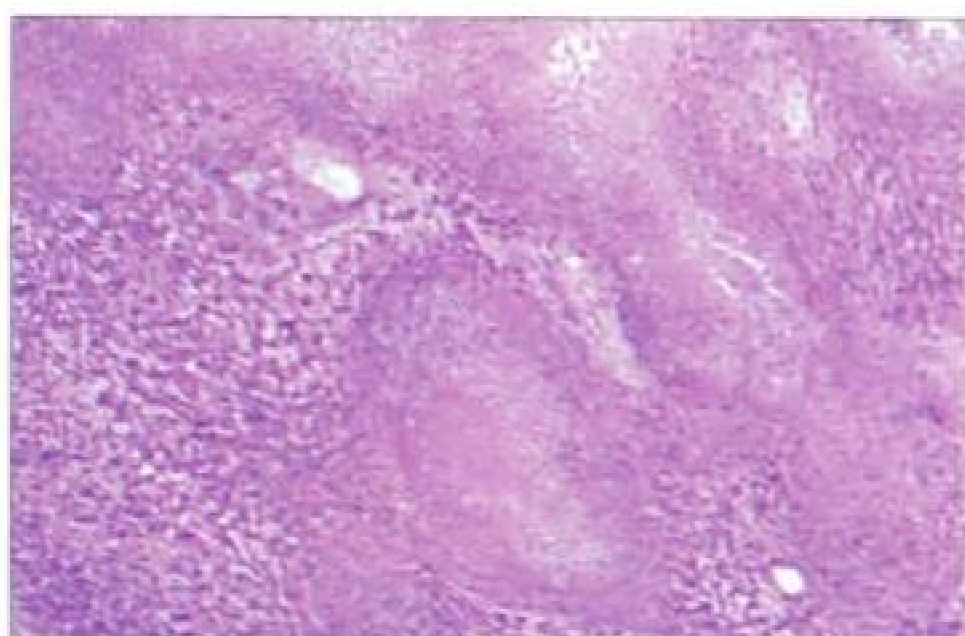


Figura 25

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito

Figuras 1 y 2. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos de cultivo. Cepa HM1:IMSS. Eritrofagocitocis.

Figura 3. *Entamoeba histolytica, trofozoíto de cultivo*. Cepa HM1:IMSS. Preparación en fresco coloreada con yodo.

Figuras 4 y 5. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos de cultivo. Cepa HM1:IMSS. Preparaciones coloreadas con azul de metileno.

Figura 6. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 7 y 8. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 9 a 11. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos. Preparaciones con tinción tricrómica.

Figura 12. Prequiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figura 13. Prequiste del complejo Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 14 a 16. Quistes del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones en fresco coloreadas con yodo.

Figura 17. Quiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparación con tinción tricrómica.

Figuras 18. Quiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 19 y 20. Quiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figura 21. Hematoxilina – eosina. 1X. Úlcera del colon con necrosis masiva de la mucosa; a la derecha se reconoce mucosa normal del colon.

Figura 22. Hematoxilina – eosina. 4X. Mucosa del colon vecina a una extensa zona de necrosis y de inflamación dentro de la cual hay abundantes trofozoítos de *Entamoeba histolytica* que se aprecian mejor.

Figura 23. Hematoxilina – eosina. 160X. Abundantes trofozoítos rodeados de un halo claro y en un área de necrosis del colon.

Figura 24. Hematoxilina – eosina. 400X. A mayor aumento de un área de la submucosa de la figura 23, hay numerosos trofozoítos en el intersticio, rodeados de un halo claro. Algunos están penetrando la pared de una vénula que tiene un trofozoíto en la luz. Este proceso los conducirá al hígado.

Figura 25. Hematoxilina – eosina. 4X. Absceso hepático amibiano. La necrosis masiva del tejido hepático aparece como grandes masas ovales eosinófilas.

Entamoeba coli

Ciclo

El ciclo de *Entamoeba coli* es similar al de *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. Mide de 15 a 50 µm. La movilidad es irregular y multidireccional; los pseudópodos son cortos y el citoplasma tiene apariencia granular con vacuolas que contienen bacterias o levaduras. El núcleo presenta un cariosoma grande, generalmente excéntrico. Los gránulos de cromatina nuclear se agrupan de manera irregular.

Quiste. El quiste maduro mide entre 15 y 25 µm y presenta 8 núcleos, aunque en raras ocasiones pueden verse con un número mayor. Algunas veces el citoplasma de los quistes maduros puede contener glicógeno difuso; en los inmaduros el glicógeno puede verse como una gran masa.

Diagnóstico

Se basa en la demostración de trofozoítos o quistes en materia fecal.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia tiene una prevalencia del 39.1%.

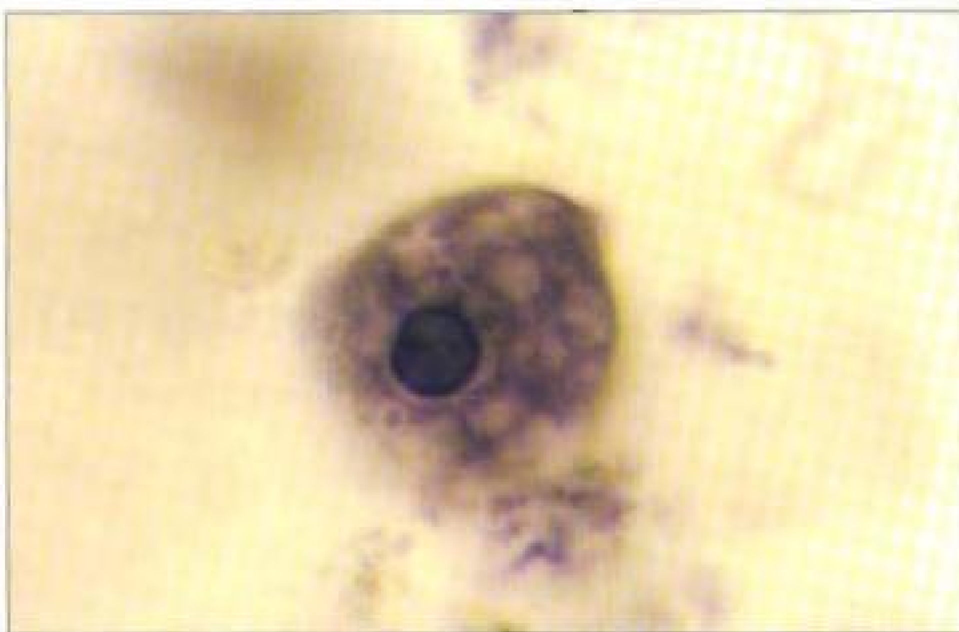


Figura 1

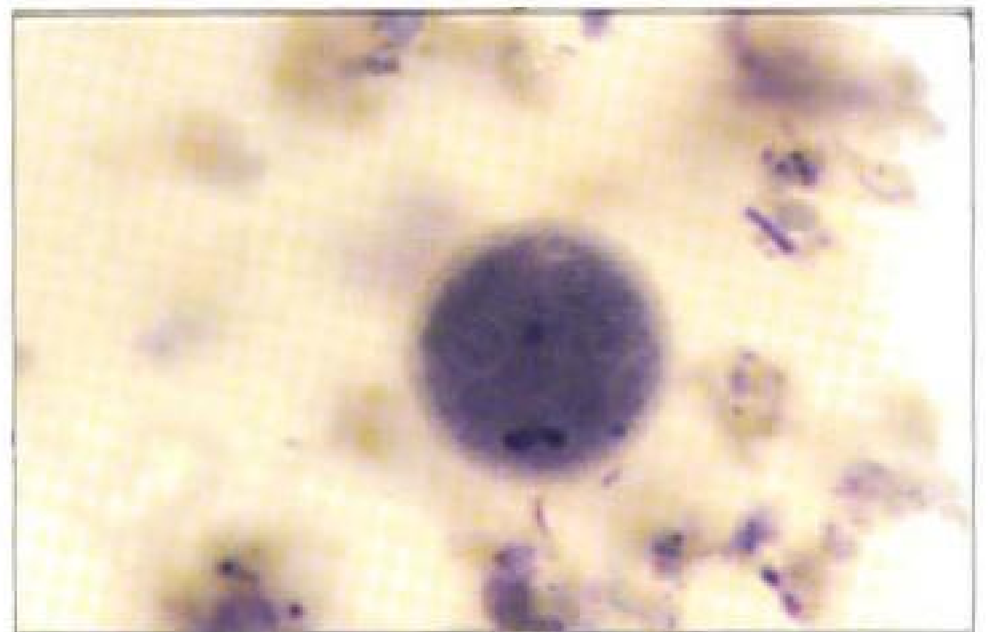


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

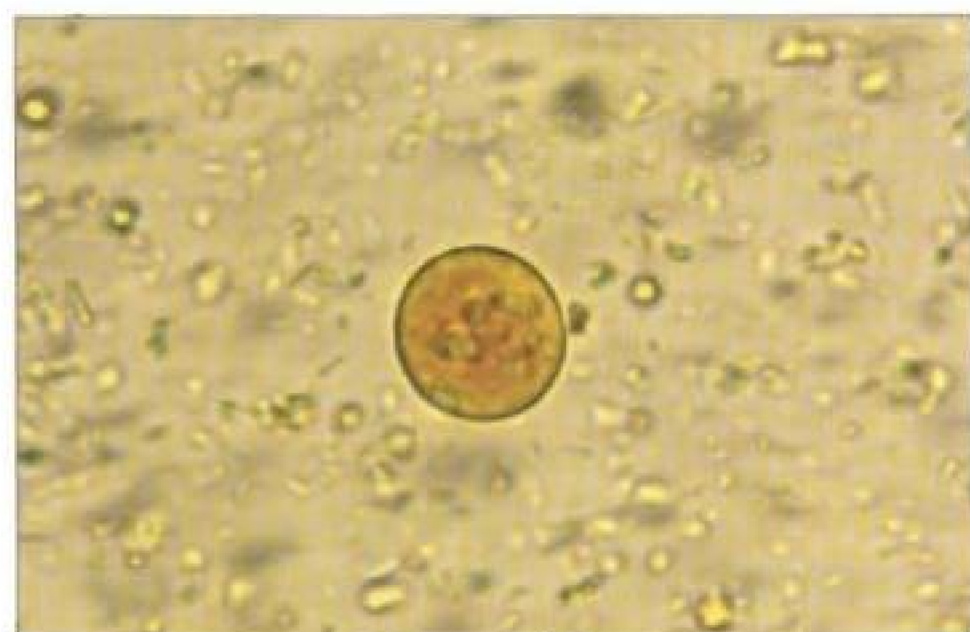


Figura 7



Figura 8

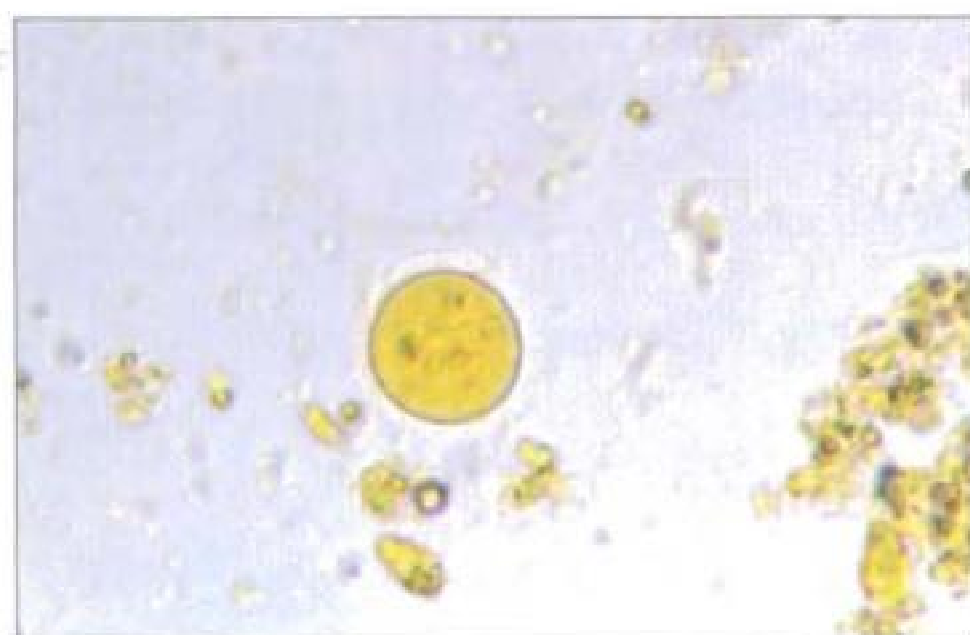


Figura 9

Figura 1. Trofozoíto. Preparación teñida con hematoxilina férrica.
Figura 2. Quiste. Preparación coloreada con hematoxilina férrica.
Figura 3. Quistes. Preparaciones en fresco con solución salina.
Figuras 4 a 6. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.
Figuras 7 a 9. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.

Endolimax nana

Ciclo

El ciclo de *Endolimax nana* es similar al de *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. El tamaño está en el rango de 8 a 10 μm; el citoplasma es finamente granulado y vacuolado; en las vacuolas se pueden observar bacterias y pequeñas células vegetales. Se observa un estrecho anillo de ectoplasma claro.

Quiste. Mide entre 6 y 8 μm. Presenta forma esférica, oval o elíptica. El quiste maduro tiene 4 núcleos. El núcleo muestra un cariosoma que no es tan grande como el del trofozoíto, pero sí mayor que el de las especies del género *Entamoeba*. No presenta cromatina periférica.

Diagnóstico

Demostración de quistes o trofozoítos en heces.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia tiene una prevalencia del 34%.

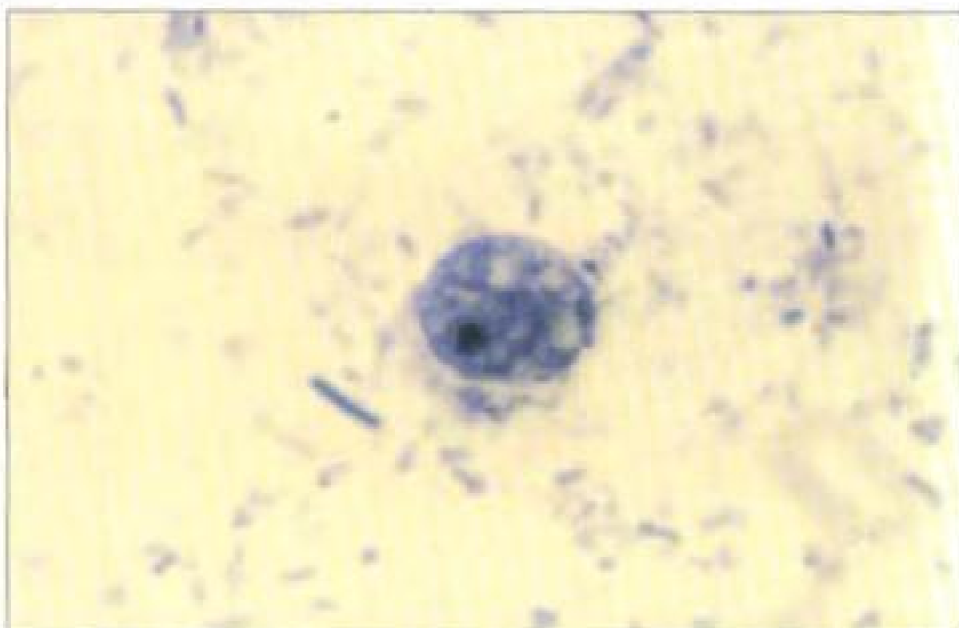


Figura 1

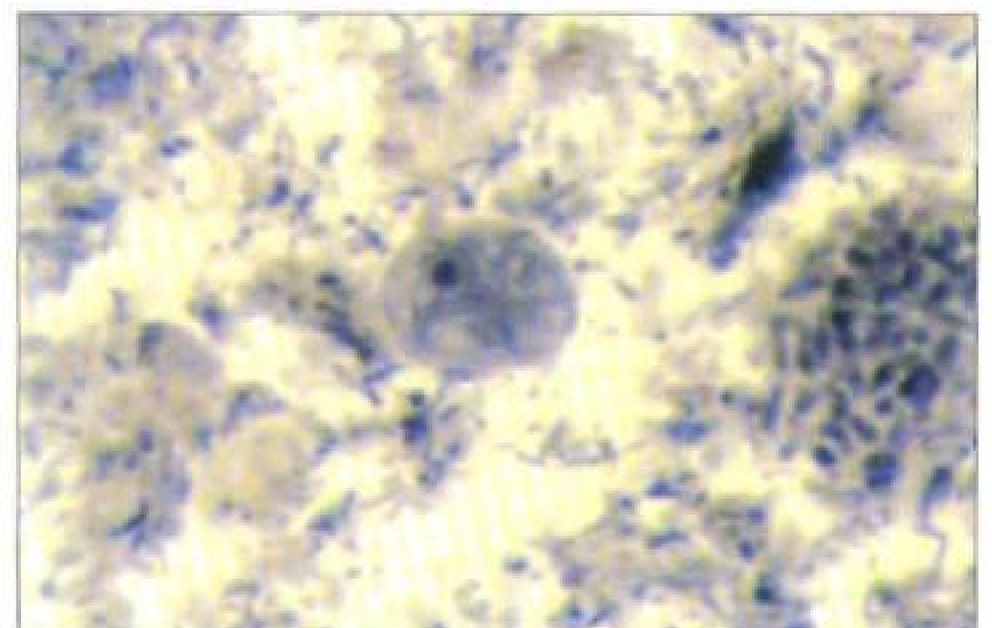


Figura 2

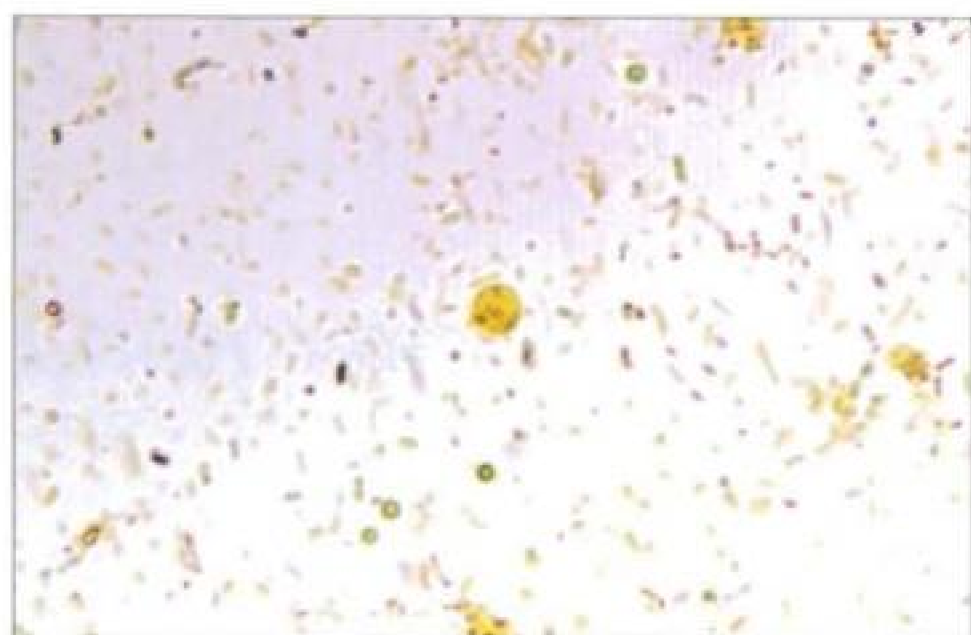


Figura 3

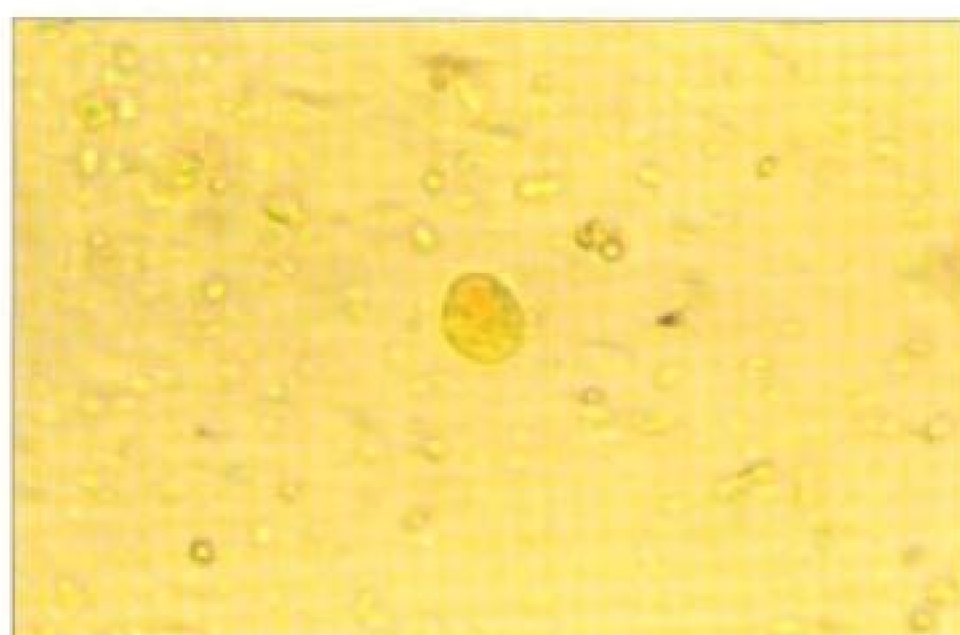


Figura 4



Figura 5

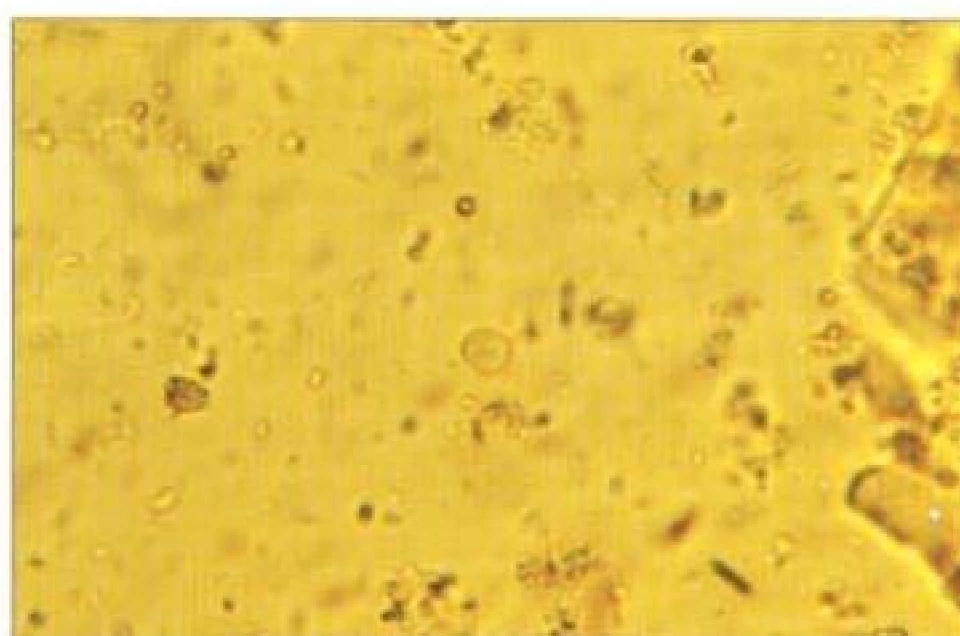


Figura 6

FIGURAS 1 Y 2. Trofozoítos. Preparación teñida con hematoxilina férrica.

FIGURAS 3 A 6. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.

Iodamoeba butschlii

Ciclo

El ciclo de *Iodamoeba butschlii* es similar al de *Entamoeba histolytica / Entamoeba dispar* (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. Mide de 8 a 20 μm, su movimiento es lento. Presenta un solo núcleo que no es visible en preparaciones en fresco. En especímenes coloreados el cariosoma es grande y usualmente en posición central; algunas veces se observan gránulos alrededor del cariosoma. El citoplasma generalmente es granulado, vacuolado y puede contener bacterias o levaduras.

Quiste. La forma varía de esférica a ovalada y mide de 5 a 16 μm. El quiste maduro tiene un solo núcleo que no siempre es visible en el examen directo. La característica más importante es la presencia de una vacuola de glicógeno en el citoplasma.

Diagnóstico

Visualización de trofozoítos o quistes en materia fecal.

Forma infectante

Quiste.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia la prevalencia es del 17%.

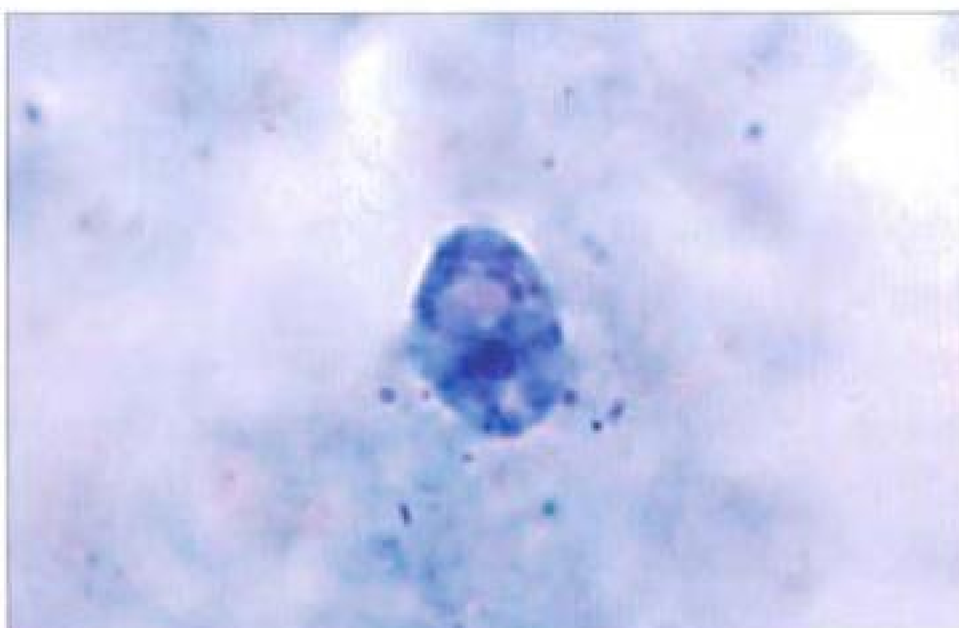


Figura 1



Figura 2

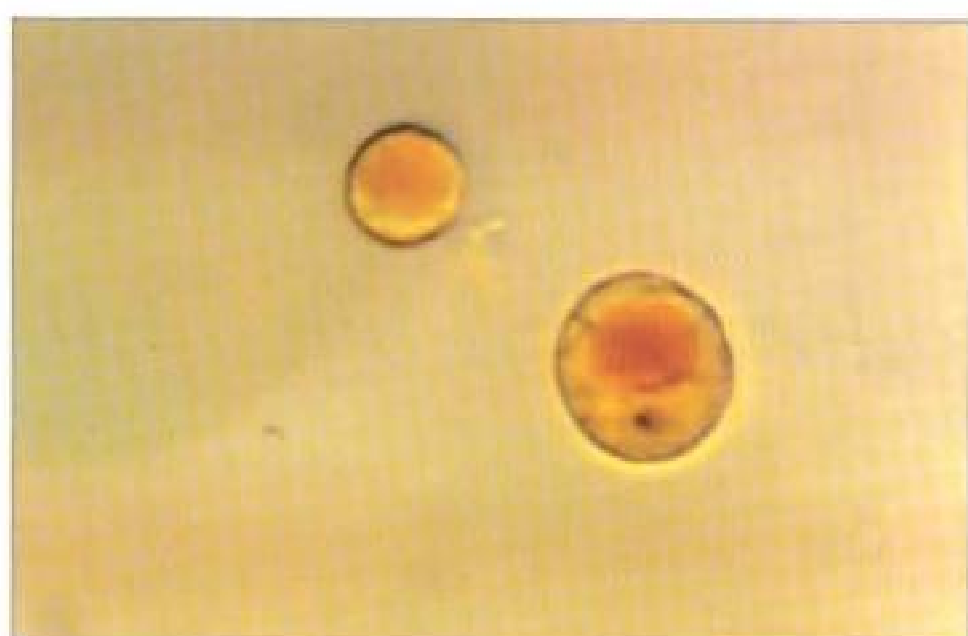


Figura 3

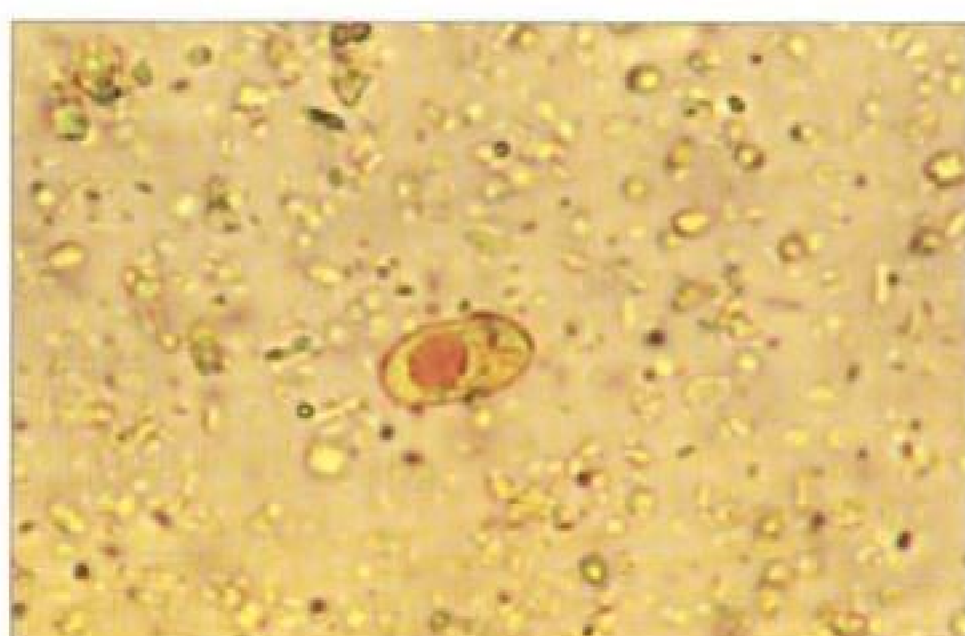


Figura 4

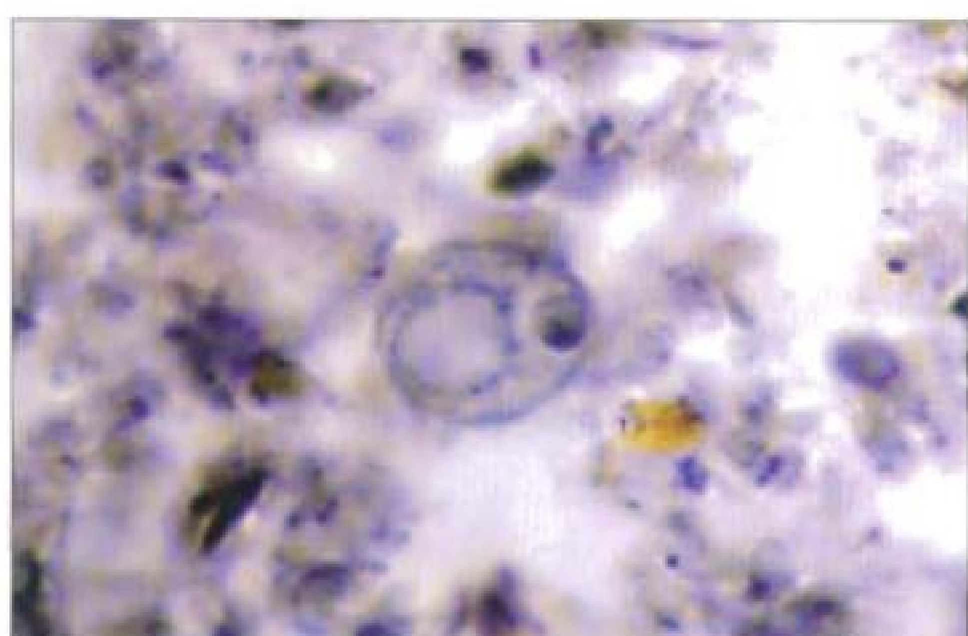


Figura 5

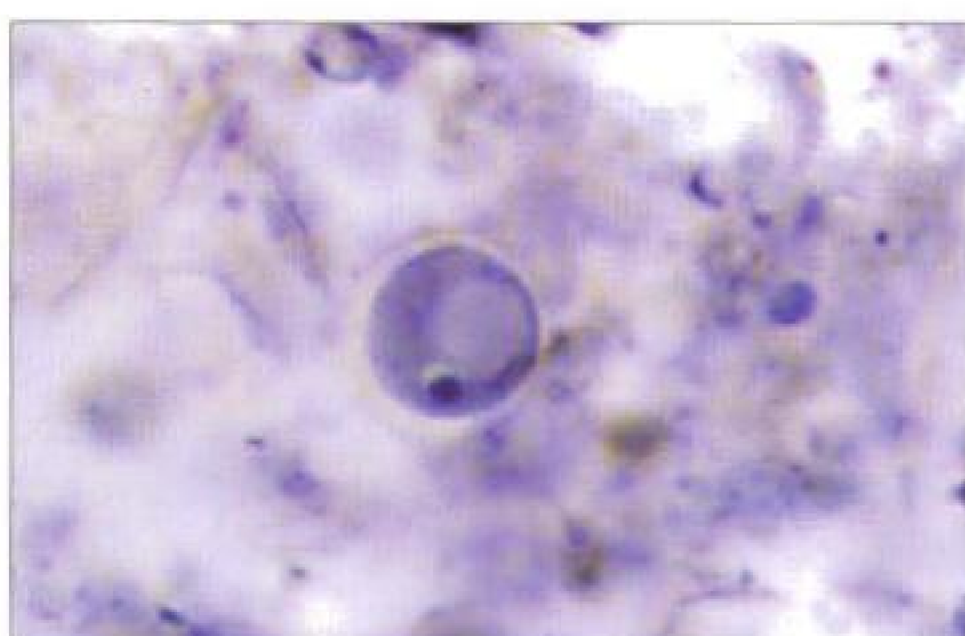


Figura 6

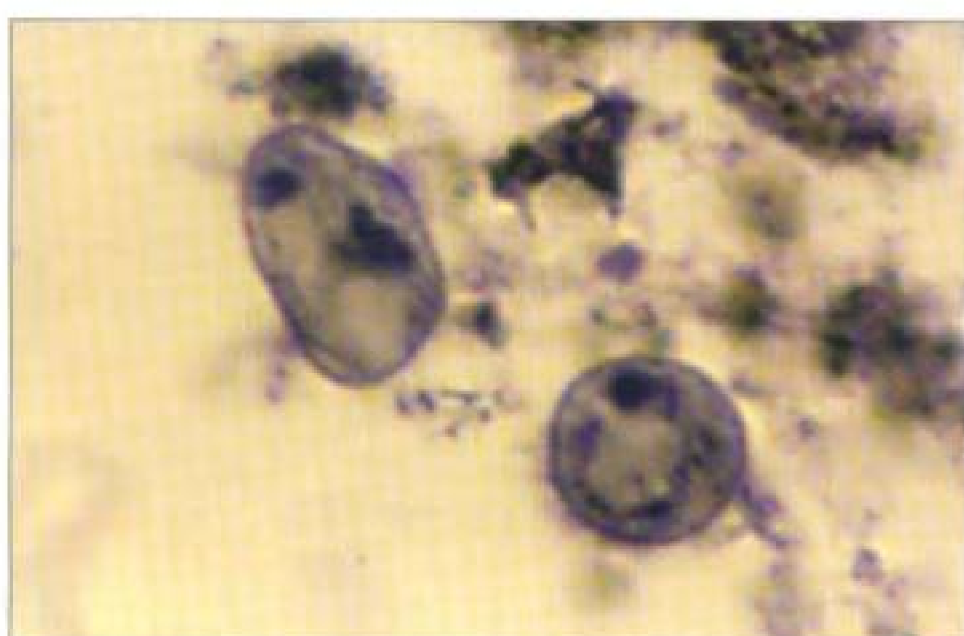
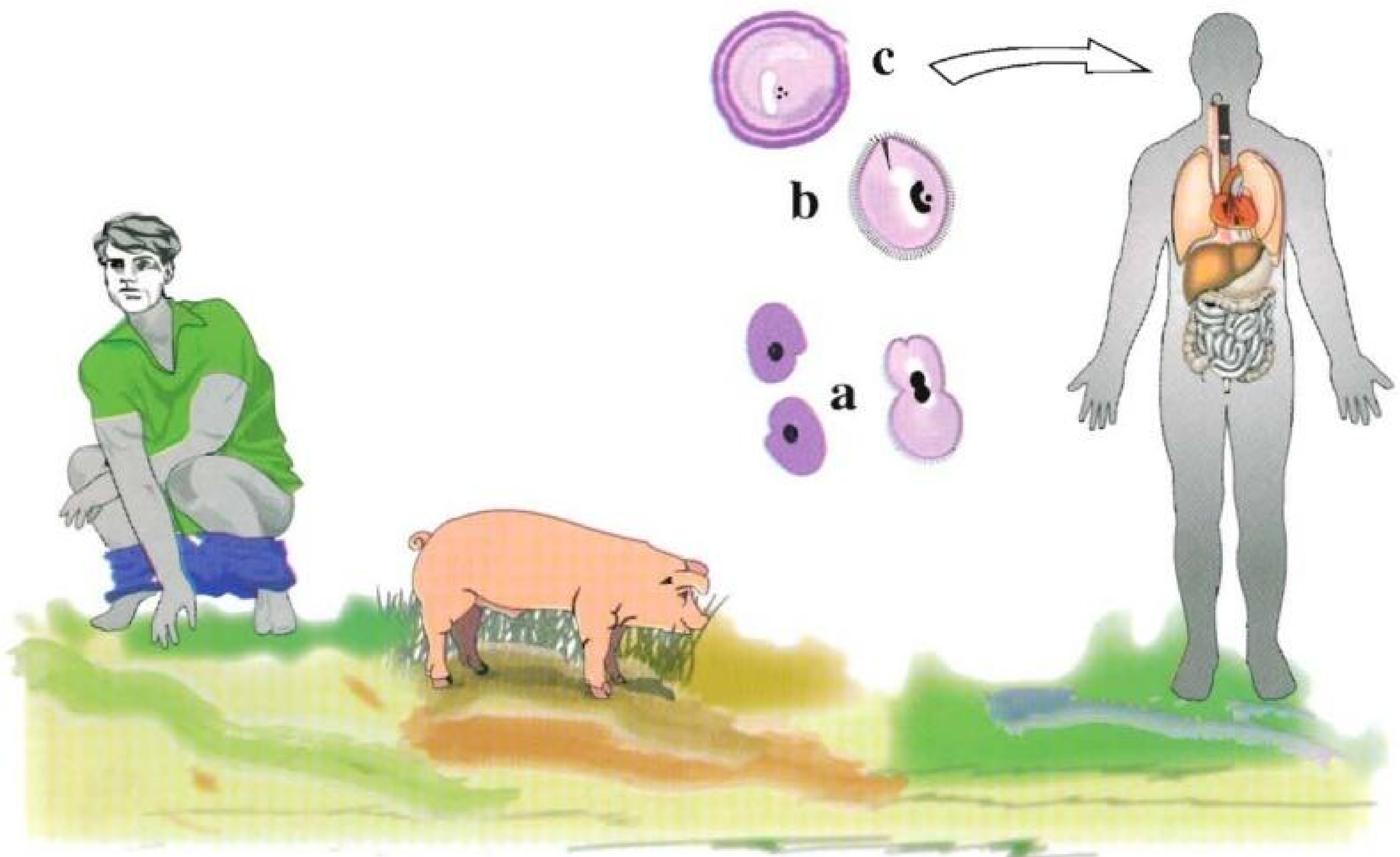


Figura 7

FIGURA 1. Trofozoíto. Preparación con tinción tricrómica.
FIGURAS 2 A 4. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.
FIGURAS 5 A 7. Quistes. Preparaciones teñidas con hematoxilina férrica.

Balantidium coli

CICLO



Balantidium coli vive en el intestino grueso de sus hospederos, preferiblemente en el sigmoides, y en los cerdos se ubica principalmente en la región cecal. En estos sitios se alimenta de detritus, bacterias y glóbulos rojos. Antes de su multiplicación por división binaria, se produce la división del macronúcleo y del micronúcleo (**a**, **b**). Los quistes se forman luego de esta multiplicación (**c**) y se eliminan en la materia fecal e infectan nuevos hospederos, los cuales representan un papel importante en la transmisión ya que son portadores del parásito. El hombre también se infecta al ingerir los quistes. *B. coli* habita en la luz del intestino grueso pero puede invadir la mucosa produciendo disentería balantidiana.

Morfología

Trofozoíto. Grande, oval, recubierto de cilios cortos; mide de 50 a 100 μm de largo por 40 a 70 μm de ancho; el extremo anterior es aguzado y en él se encuentra localizado el citostoma; el extremo posterior es redondeado y en él se encuentra el citopigio. En el citoplasma se localizan varias vacuolas digestivas y una contráctil. Tiene dos núcleos: uno grande con forma de riñón llamado macronúcleo y uno más pequeño, redondeado, o micronúcleo.

Quiste. De forma esférica u oval, mide entre 50 y 70 μm; los cilios son visibles hacia dentro de la pared quística. Presenta dos núcleos al igual que en el trofozoíto, pero las vacuolas solamente se observan en quistes jóvenes; cuando el quiste madura adquiere una apariencia granular.

Diagnóstico

Observación de quistes o trofozoítos en materia fecal.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia la prevalencia es baja, tan sólo del 0.1%.



Figura 1

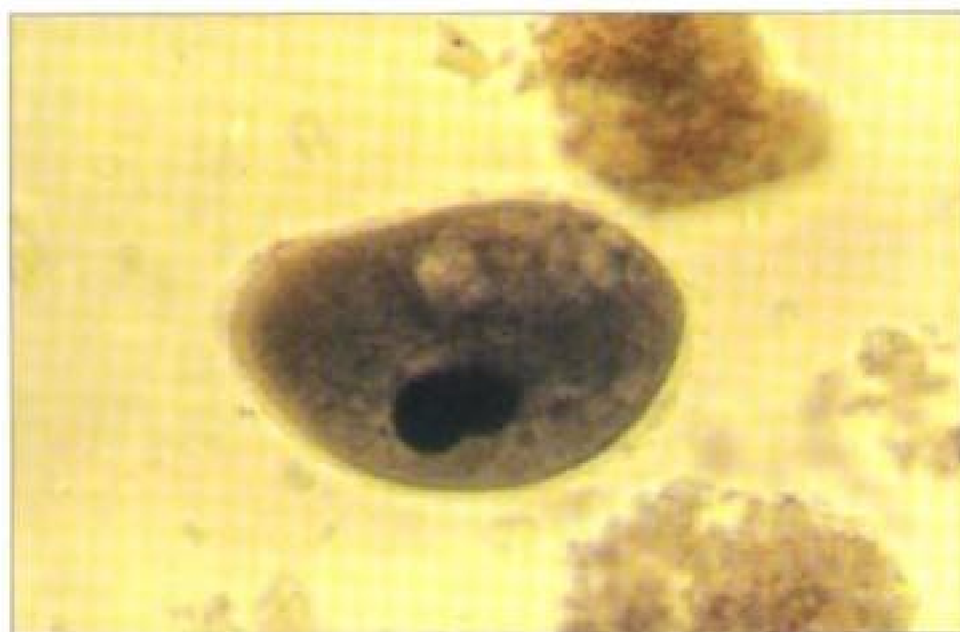


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

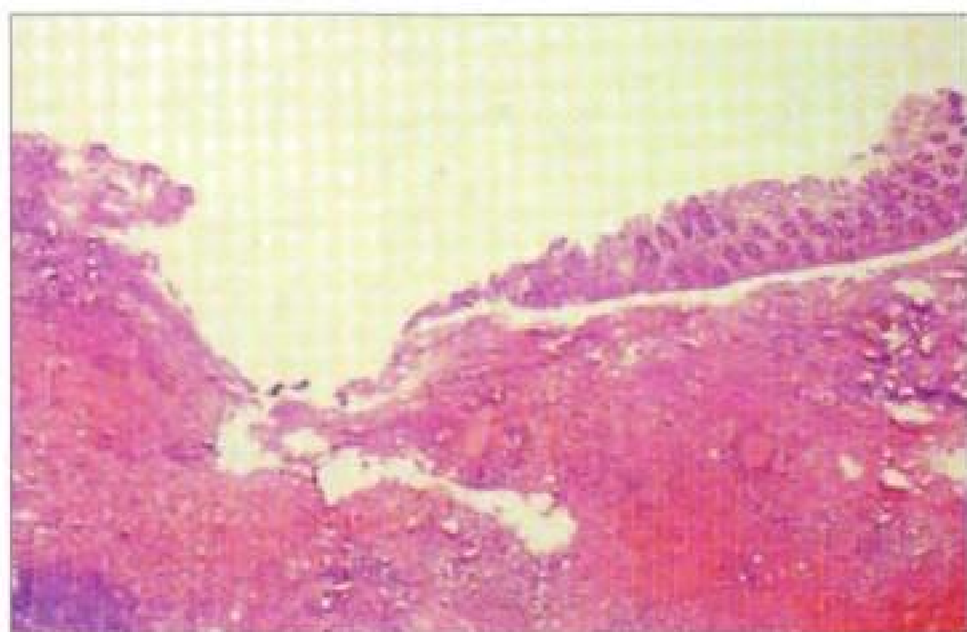


Figura 7

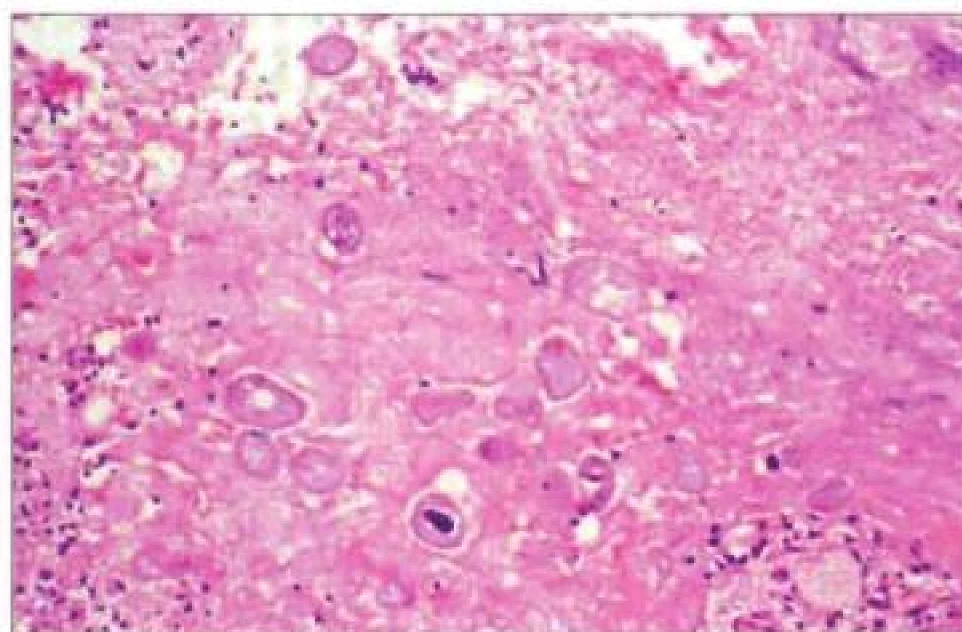


Figura 8

Figuras 1 y 2. Trofozoítos. Preparaciones teñidas con hematoxilina – férrica.

Figuras 3 y 4. Trofozoítos. Preparaciones en fresco con solución salina.

Figuras 5 y 6. Quistes. Preparaciones en fresco con solución salina.

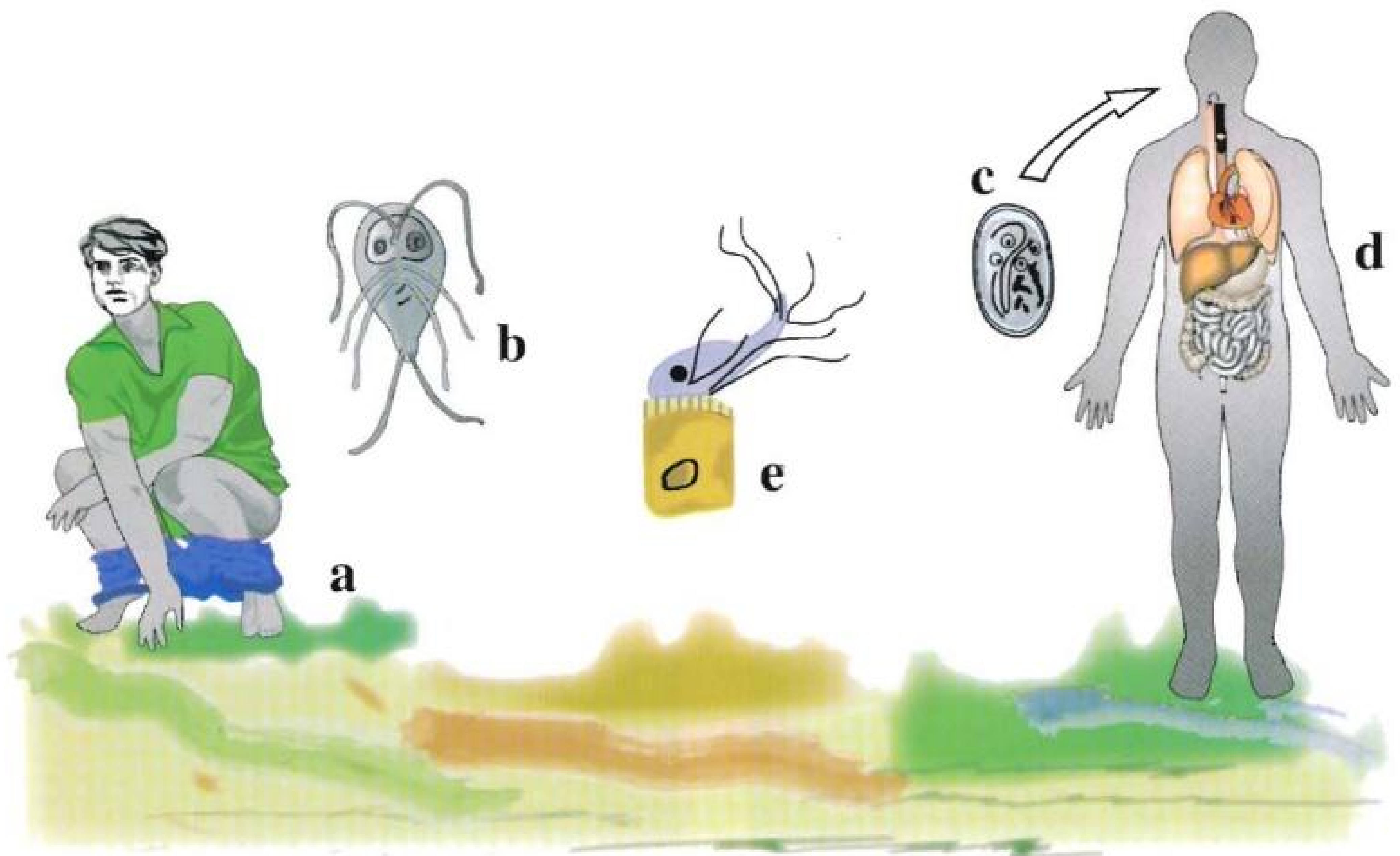
Figura 7. Balantidiosis. Hematoxilina – eosina. 3X. Imagen panorámica de la pared del colon. Se observa amplia ulceración con necrosis extensa, edema y hemorragia de la submucosa. Los trofozoítos de *Balantidium coli* se localizan en la zona de necrosis como se ve en la figura siguiente a mayor aumento.

Figura 8. Balantidiosis. Hematoxilina – eosina. 20X. Mayor aumento. Se observa tejido necrótico con infiltrado inflamatorio mixto periférico y en el centro múltiples parásitos, algunos con macronúcleo visible.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Giardia duodenalis

CICLO



Giardia duodenalis parasita el intestino delgado del hombre donde se adhiere a la mucosa causando enfermedad diarreica. Los trofozoítos **(b)** y quistes **(c)** son eliminados en el medio ambiente en la materia fecal infectante **(a)**, contaminando alimentos y bebidas. Al llegar al duodeno **(d)** los quistes se transforman en trofozoítos que se adhieren a la mucosa duodenal **(e)**.

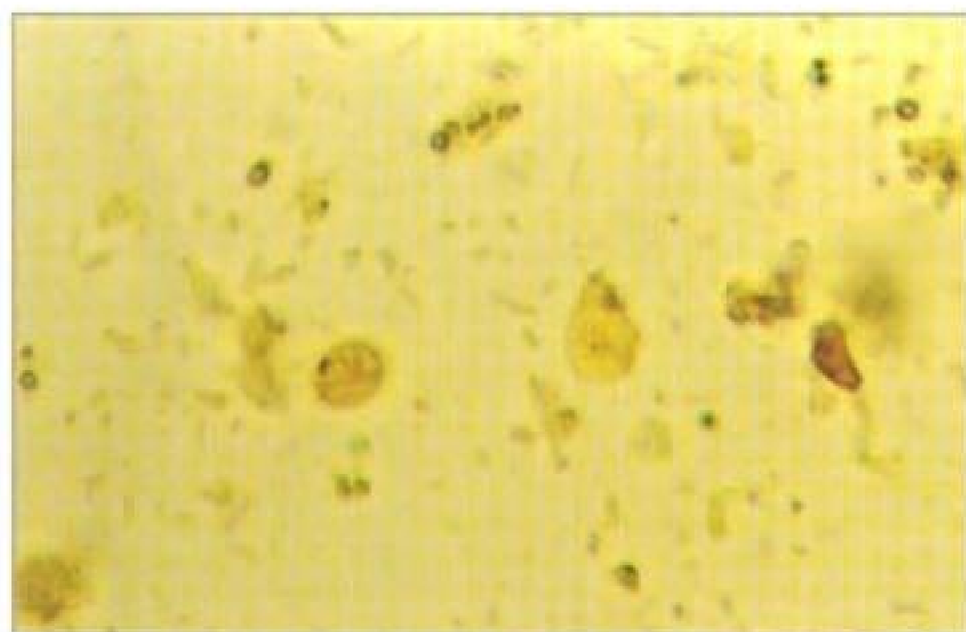


Figura 11



Figura 12

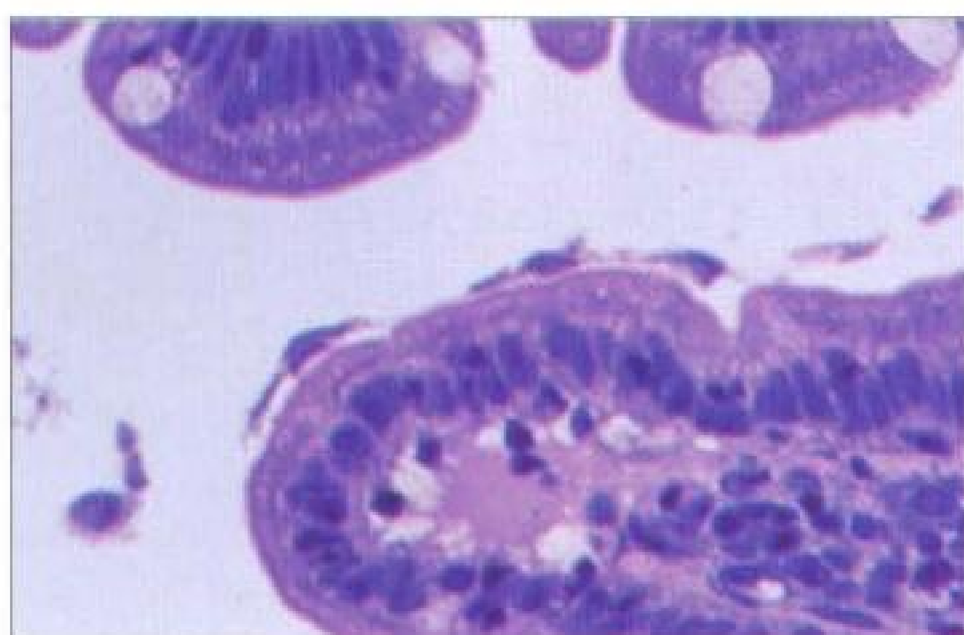


Figura 13

Figura 1. Trofozoíto. Preparación en fresco con solución salina.
Figuras 2 y 3. Trofozoítos. Preparaciones en fresco teñidas con yodo a partir de cultivo axénico.
Figura 4. Trofozoíto. Preparación en fresco teñida con azul de metileno a partir de cultivo axénico.
Figuras 5 y 6. Trofozoítos. Preparaciones con tinción de Giemsa.
Figura 7. Trofozoítos. Preparaciones con tinción de Giemsa.
Figura 8. Trofozoíto. Preparación con tinción de hematoxilina – férrica.
Figura 9. Quistes. Preparación en fresco con solución salina.
Figura 10. Quiste. Preparación en fresco teñida con yodo.
Figura 11. Quiste y trofozoíto. Preparación en fresco teñida con yodo.
Figura 12. Quiste. Preparación con tinción de hematoxilina – férrica.
Figura 13. Hematoxina – eosina 800X. Numerosos trofozoítos están adheridos al borde en cepillo de una vellosidad duodenal. Nótese el aplanamiento de las microvellosidades en contacto con los dos parásitos en el extremo superior. Hay algunos trofozoítos libres en la luz del intestino.

Chilomastix mesnilii

Ciclo

El ciclo de *Chilomastix mesnilii* no se ilustra en esta obra. *Ch. mesnilii* tiene su hábitat en el colon y su ciclo es similar al de las amebas intestinales (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. En forma de pera, mide de 6 a 24 μm. Presenta un solo núcleo y una abertura oral que recibe el nombre de cistostoma o citosoma, la cual ocupa entre ⅓ y la mitad de la longitud del cuerpo. Se puede diferenciar del trofozoíto de *Giardia duodenalis* porque su movimiento es rotatorio.

Quiste. En forma de pera o de limón. Mide entre 6 y 10 µm de longitud. En la parte anterior se observa una protuberancia.

Diagnóstico

Visualización de los trofozoítos o quistes en examen directo en fresco. El movimiento de la membrana ondulante en forma de ondas es característico del trofozoíto.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita, pero su mayor distribución está en el trópico. La prevalencia en Colombia es del 3.1%.

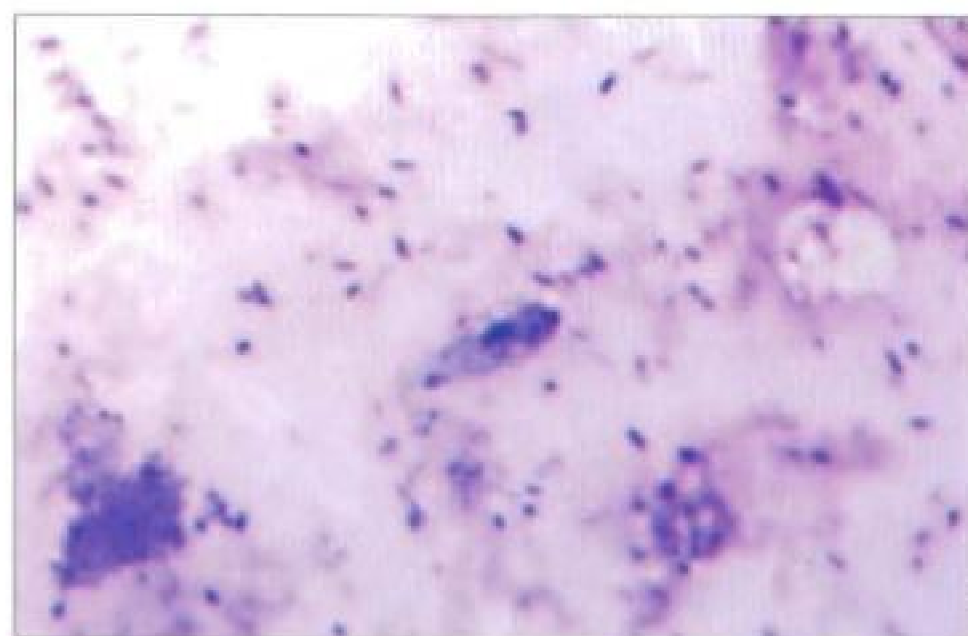


Figura 1

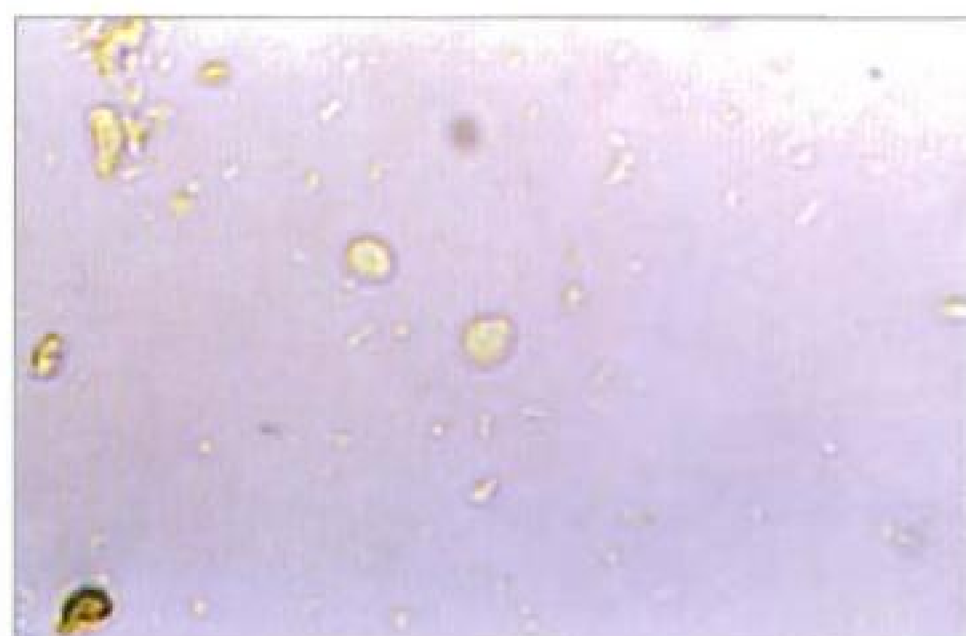
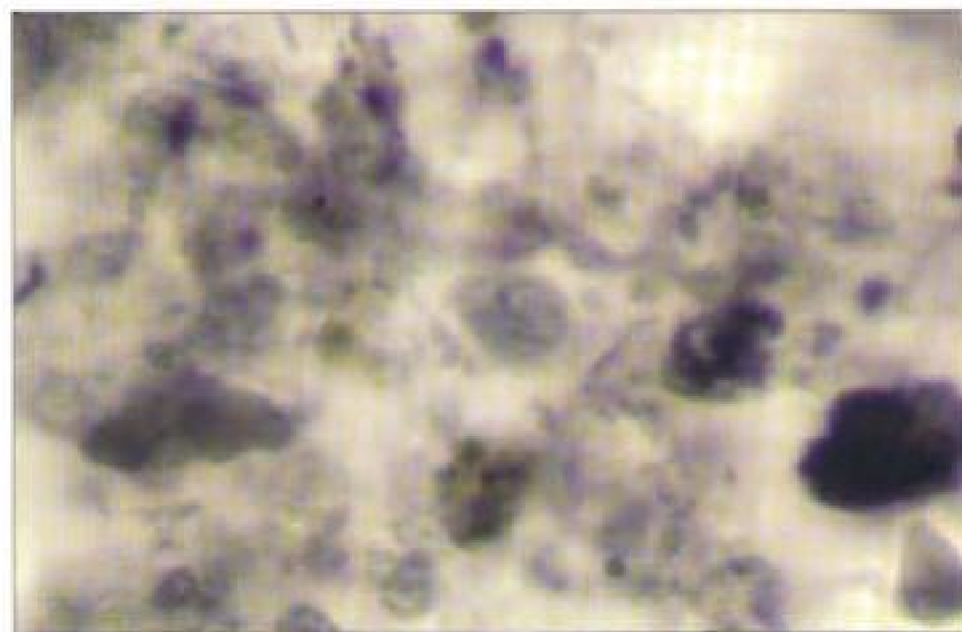


Figura 2


Figura 3


Figura 4

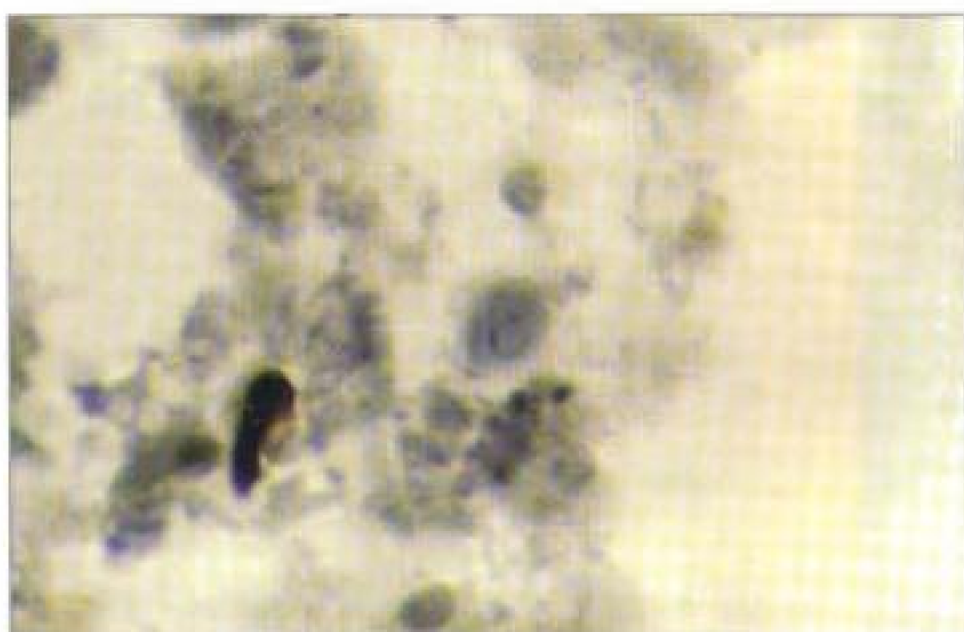

Figura 5

Figura 1. Trofozoíto. Preparación con tinción de Giemsa.
Figura 2. Quiste. Preparación en fresco con solución salina.
Figuras 3. Quiste. Preparación en fresco teñida con yodo.
Figuras 4 y 5. Quistes. Preparaciones con tinción de hematoxilina - férrica.

Trichomonas hominis (*Pentatrichomonas hominis*)

Ciclo

El ciclo de *Trichomonas hominis* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Trofozoíto. Piriforme, mide entre 5 y 15 μm. Presenta un axostilo y una membrana ondulante que cubre la longitud total del cuerpo y 4 flagelos anteriores. Tiene 2 blefaroplastos (corpúsculos basales) en la parte anterior, de donde se originan los flagelos.

Quiste. No presenta.

Diagnóstico

Visualización de trofozoítos en fresco.

Forma infectante

Trofozoíto.

Distribución geográfica

Cosmopolita.

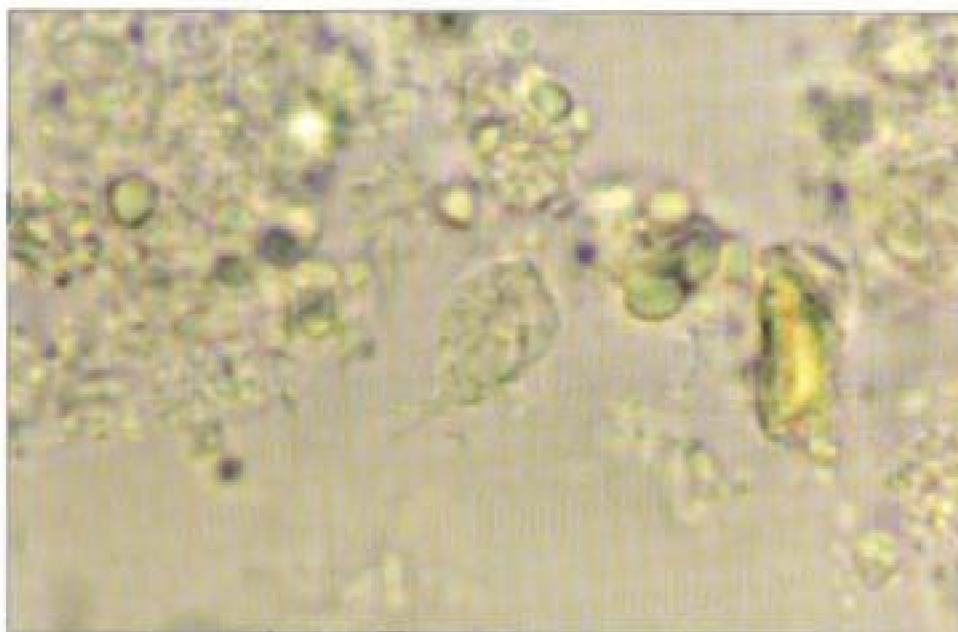


Figura 1



Figura 2

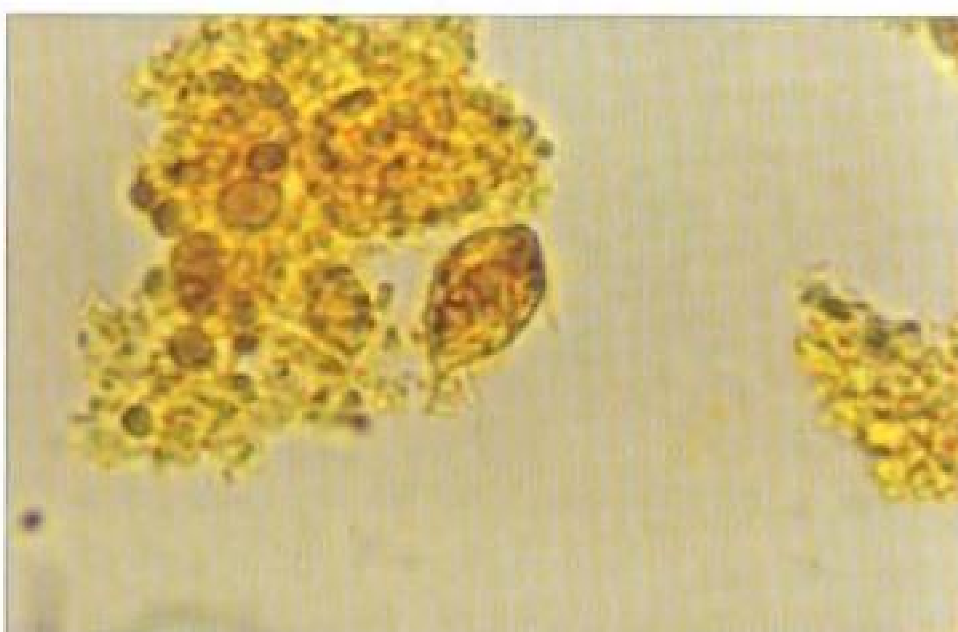


Figura 3



Figura 4

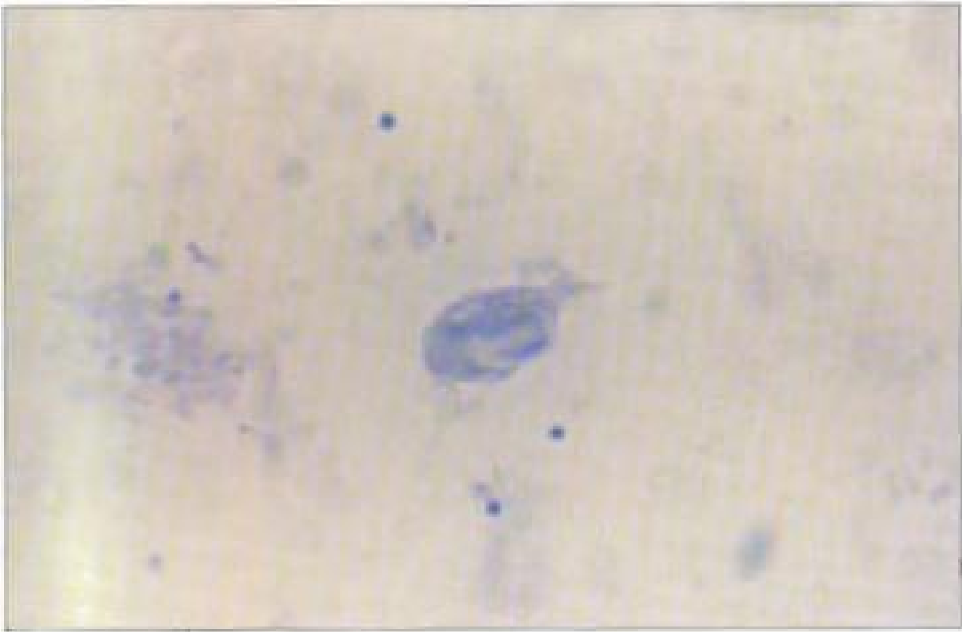


Figura 5

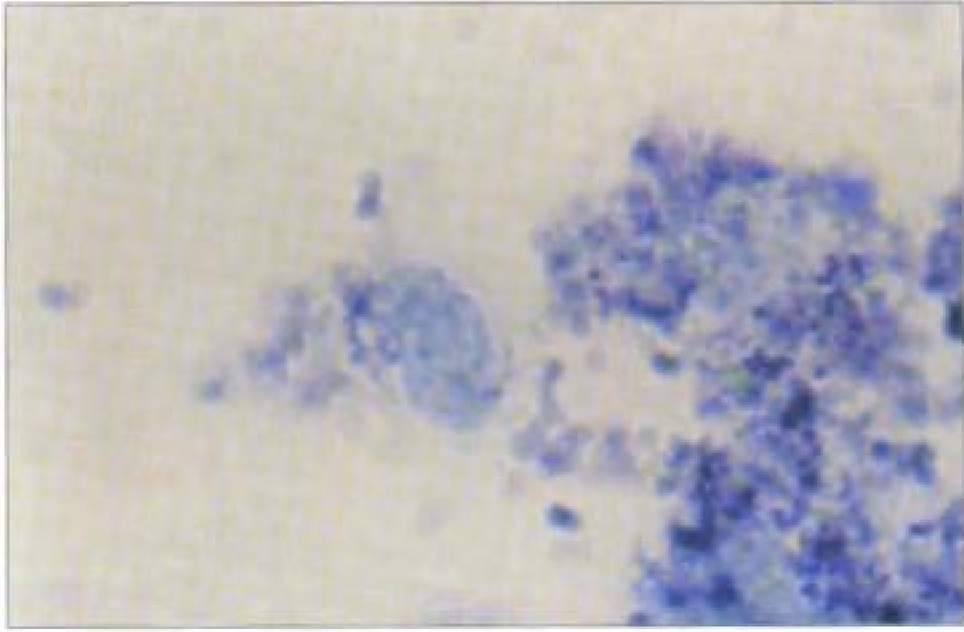


Figura 6

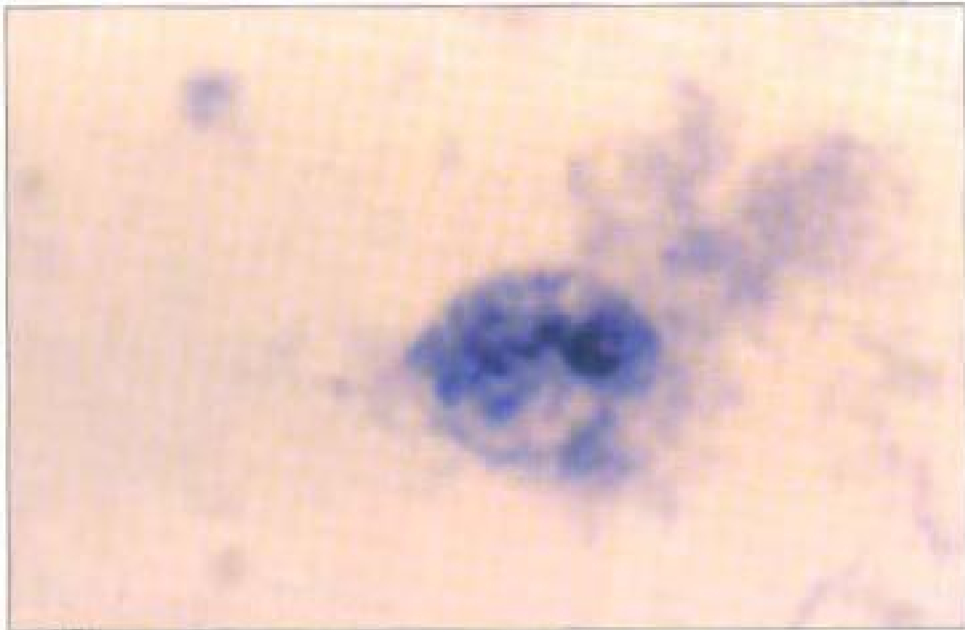
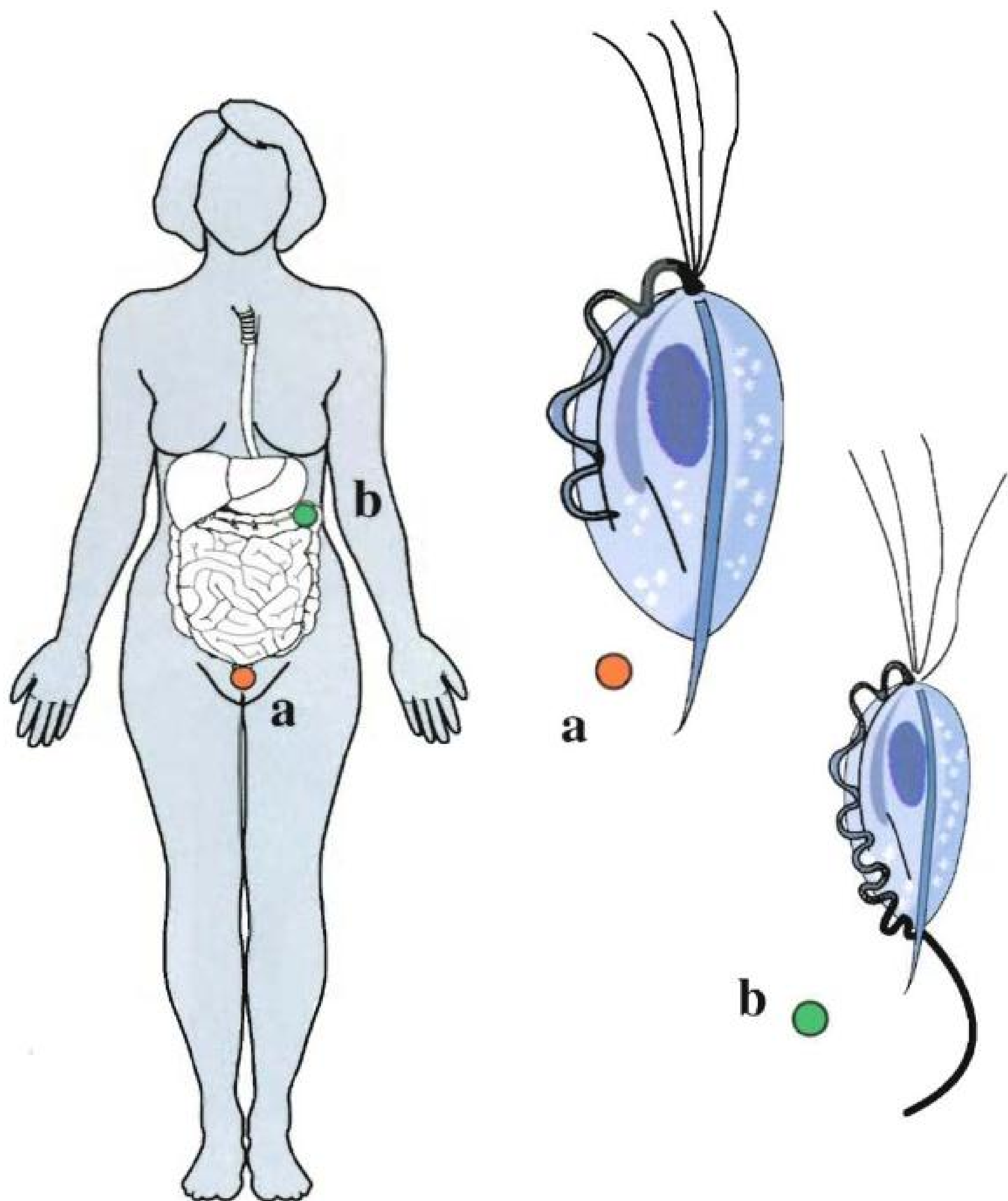


Figura 7

Figuras 1 y 2. Trofozoítos. Preparaciones en fresco con solución salina.
Figuras 3 y 4. Trofozoítos. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.
Figuras 5 y 6. Trofozoítos. Preparaciones teñidas con Giemsa.
Figura 7. Trofozoíto. Preparación teñida con hematoxilina férrica.

Trichomonas vaginalis

Ciclo



El humano es el único hospedero natural conocido de *Trichomonas vaginalis* (**a**). El parásito reside y se replica por fisión binaria en la mucosa de las vías genitales en la forma de trofozoíto, pues no presenta forma de quiste. *T. hominis* (**b**) se localiza en el colon del humano; no se conocen quistes; la forma infectante es el trofozoíto y no es patógena.

Morfología

Trofozoíto. De forma piriforme, mide entre 7 y 23 μm de longitud por 5 a 12 μm de ancho. Presenta cuatro flagelos anteriores libres y un quinto sobre la membrana ondulante, que ocupa de ½ y ⅔ de la longitud del cuerpo. Posee un axostilo que atraviesa todo el cuerpo y emerge por el extremo posterior. Tiene un solo núcleo ovalado, con cromatina granular uniformemente distribuida y cariosoma subcentral.

Quiste. No existe.

Diagnóstico

Frotis directo, cultivo y coloración con Giemsa a partir de secreciones vaginales y uretrales en el hombre; en este último también se debe buscar en orina o líquido prostático.

Forma infectante

Trofozoíto.

Distribución geográfica

Cosmopolita.



Figura 1

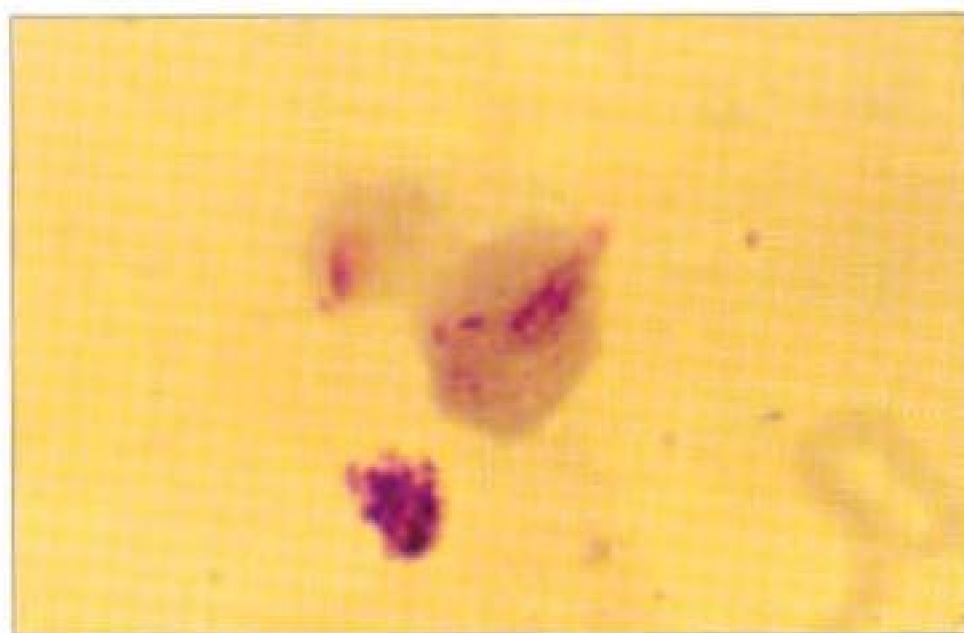


Figura 2

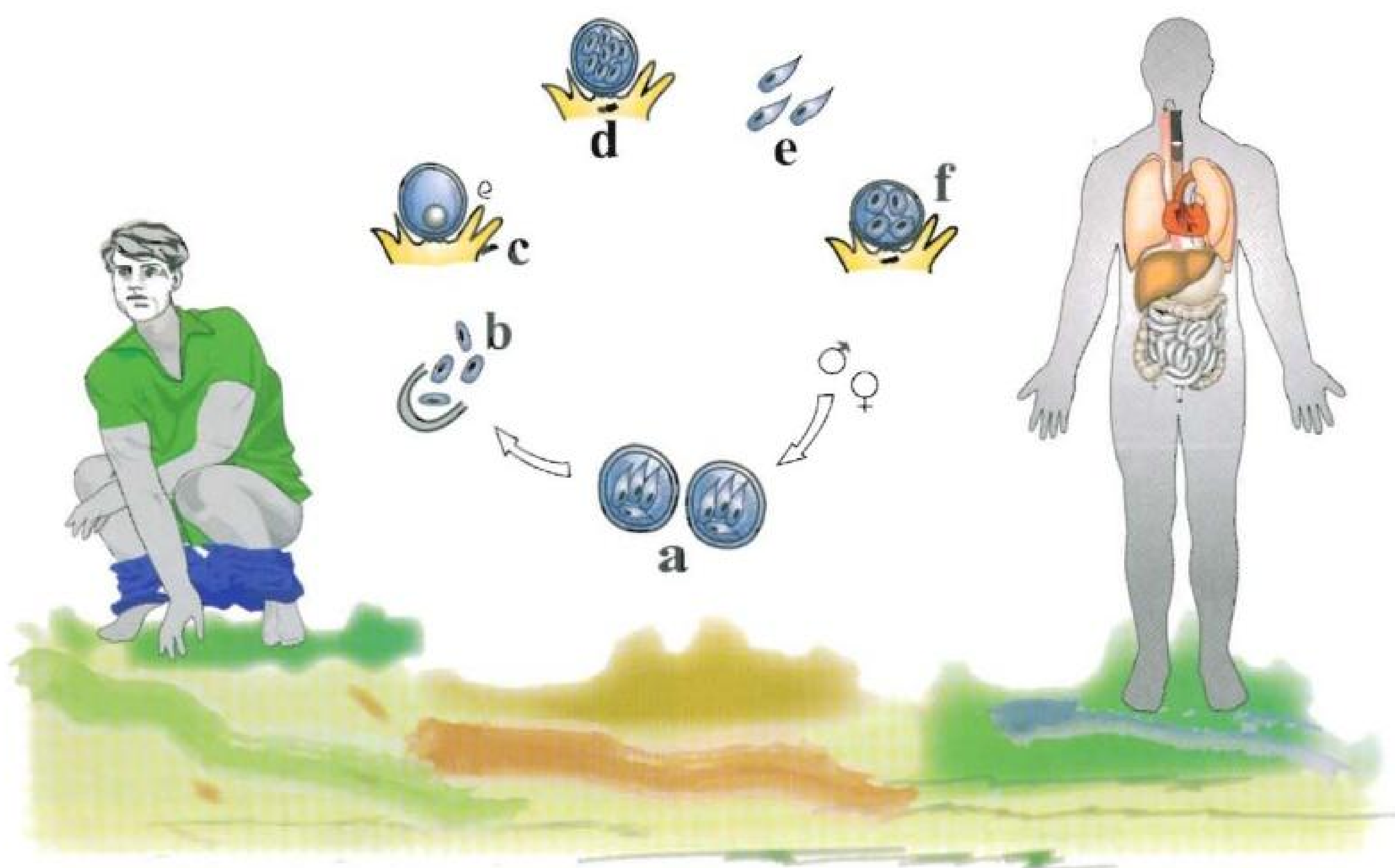


Figura 3

Figuras 1 a 3. Trofozoítos. Preparaciones teñidas con Giemsa.

Cryptosporidium spp.

Ciclo



Los ooquistes (**a**) de *Cryptosporidium spp.* contienen cuatro esporozoítos y se encuentran en el medio ambiente; el hombre y los animales se infectan al ingerirlos. Una vez en el lumen intestinal, el ooquiste se rompe y se liberan los esporozoítos (**b**), los cuales invaden las células epiteliales del intestino delgado (**c**) y en su interior inician una primera fase de reproducción asexual, llamada merogonia, que da origen a un meronte de primera generación que contiene ocho merozoítos (**d**). Estos merozoítos (**e**) se liberan y penetran a otras células hospederas dentro de las cuales inician una segunda merogonia (**f**) que da origen a cuatro merozoítos de segunda generación, los cuales evolucionan a células sexuales (microgametocito y macrogametocito). Eventualmente el macrogameto es fertilizado por un microgameto, formando un cigoto a partir del cual se deriva el ooquiste.

Existen dos tipos de ooquistes: los de pared delgada, que pueden romperse dentro de la luz intestinal y reiniciar el ciclo, y los de pared gruesa que son excretados en las heces al medio ambiente (**a**).

Morfología

Ooquiste. Generalmente redondeado, mide entre 4 y 5 μm. Los ooquistes maduros tienen cuatro esporozoítos libres; la pared es de grosor variable: para algunos de ellos es gruesa, mientras que otros la tienen delgada.

Diagnóstico

Coloración por el método de Ziehl – Neelsen modificada a partir de concentrado de materia fecal; sin embargo, el comportamiento de ácido – alcohol resistencia de los ooquistes es variable ya que pueden aparecer desde incoloros hasta rojo profundo.

Forma infectante

Ooquiste esporulado.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia se han informado prevalencias entre 1 y 45.3% en diferentes grupos de pacientes.



Figura 1



Figura 2

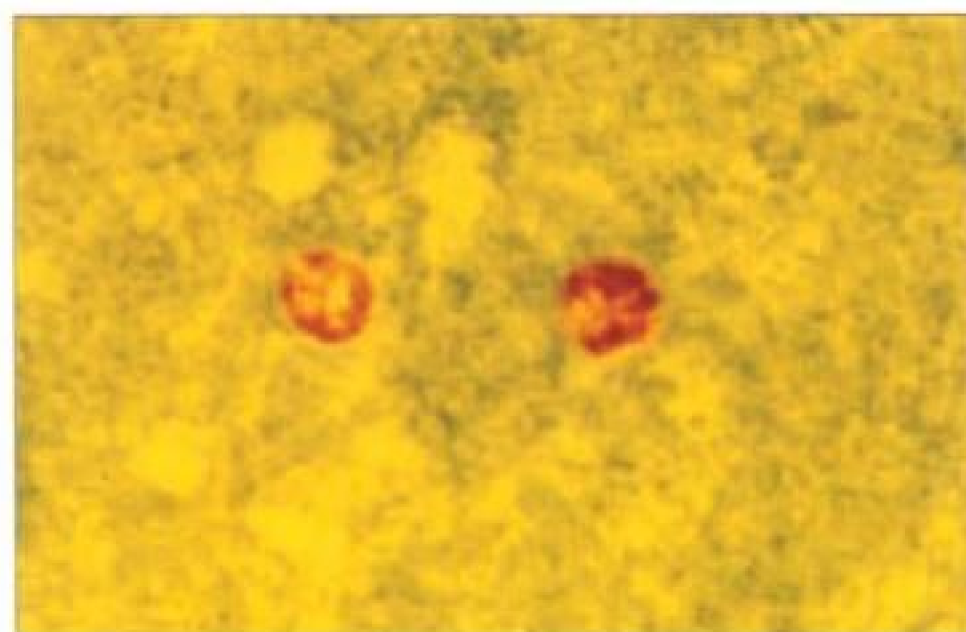


Figura 3

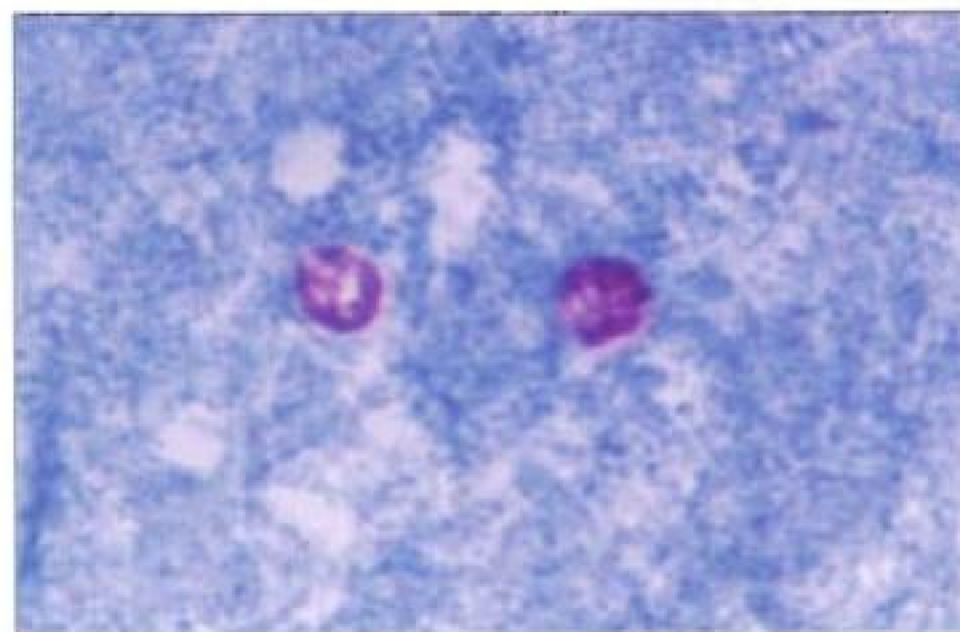


Figura 4

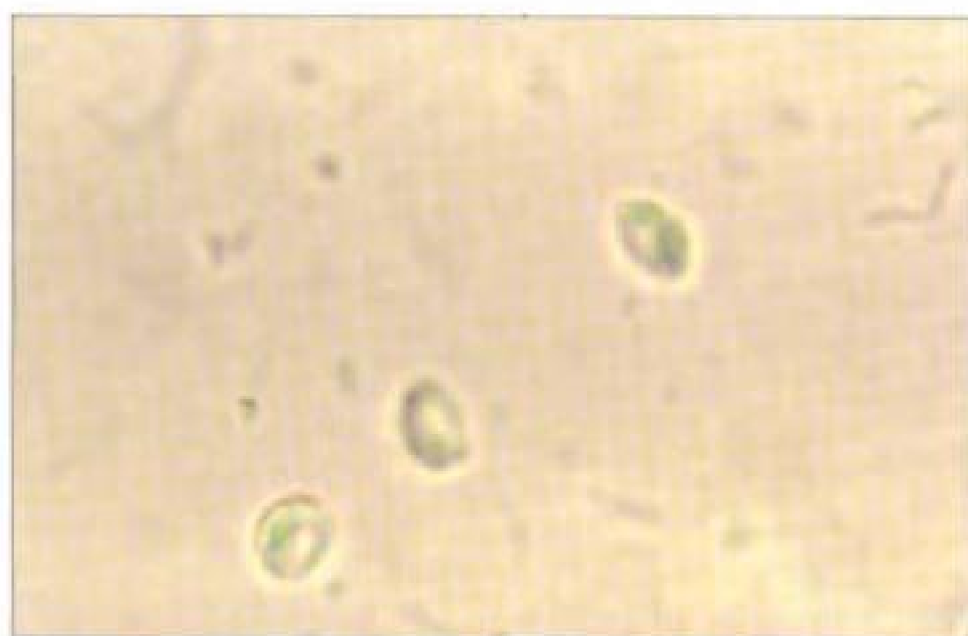


Figura 5

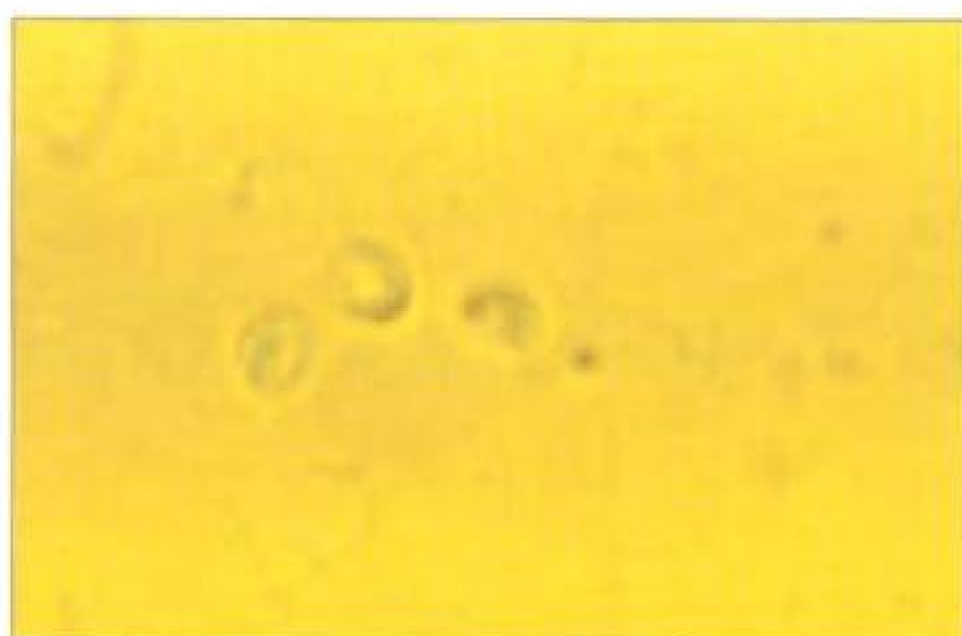


Figura 6

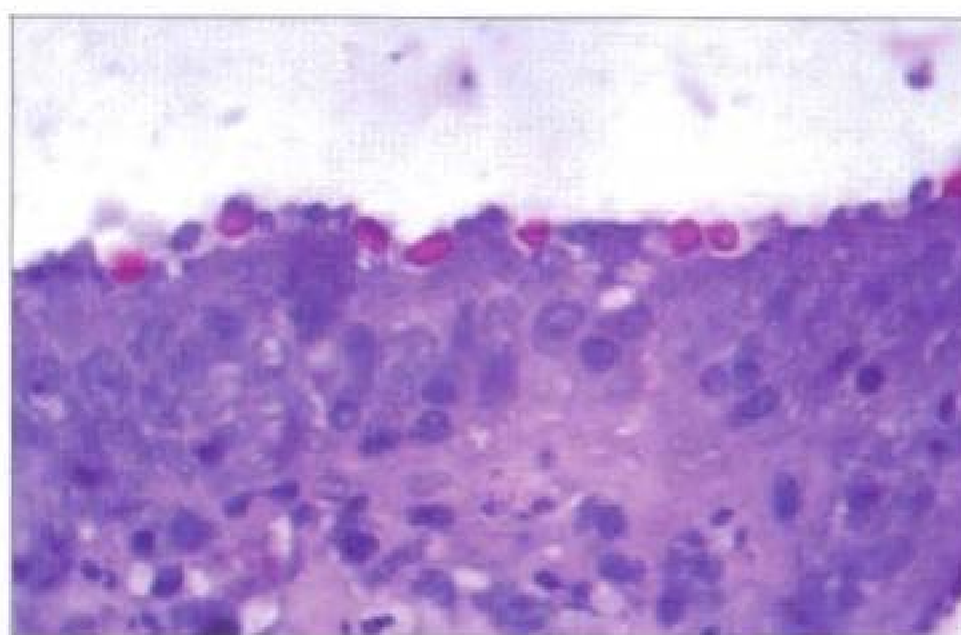


Figura 7

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

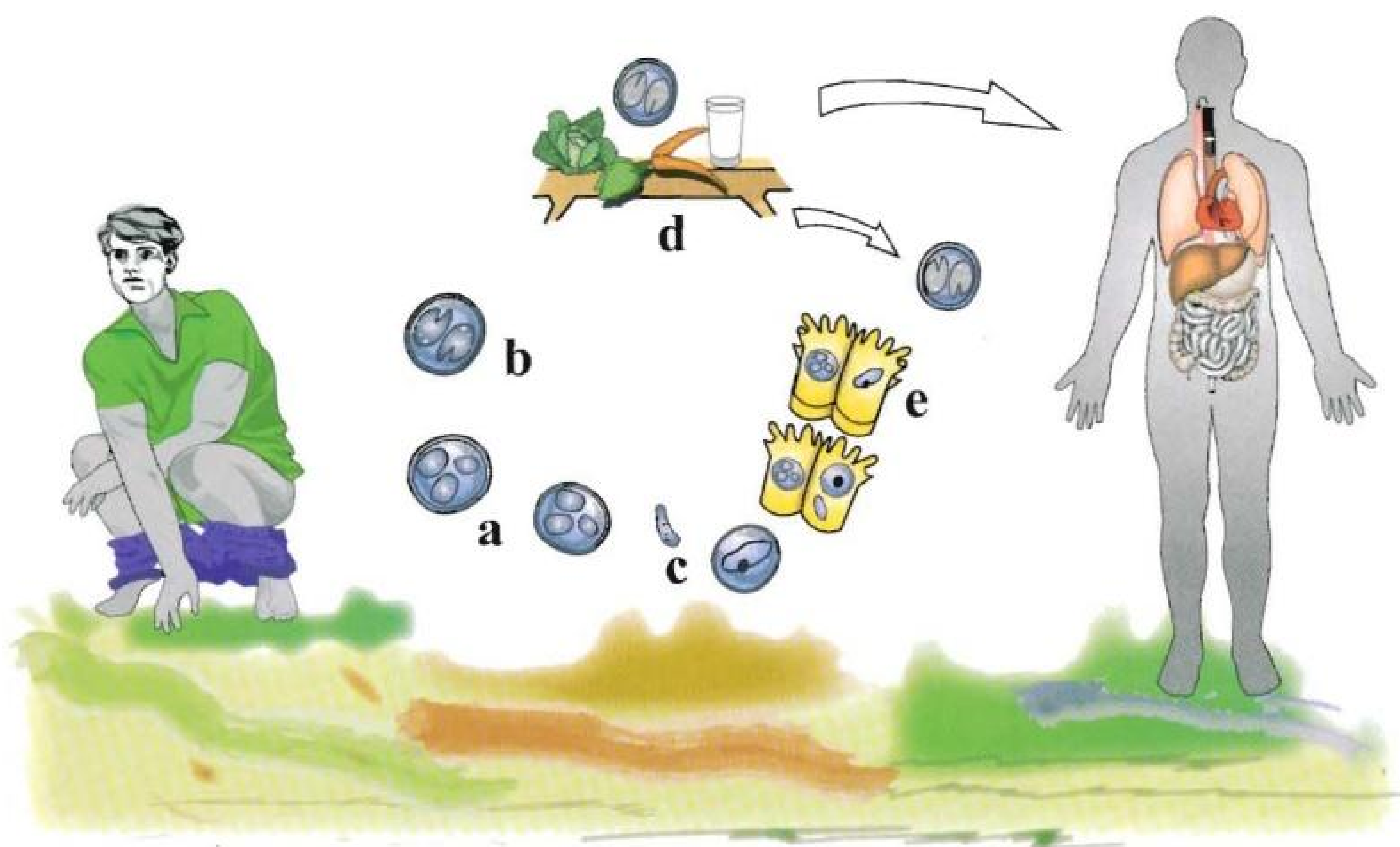
Figuras 1 a 4. Ooquistes. Preparaciones teñidas con la coloración de Ziehl-Neelsen modificado.

Figuras 5 y 6. Ooquistes. Preparaciones en fresco con solución salina.

Figura 7. Ooquistes. Ziehl-Neelsen 100X. Numerosos ooquistes ácido-alcohol resistentes están adheridos a estas células epiteliales.

Cyclospora cayetanensis

Ciclo



Los ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* (**a**) son eliminados en la materia fecal. Una vez en el medio ambiente, esporulan y dan origen al esporoquiste (**b**), el cual contiene a su vez dos esporozoítos (**c**). Los esporoquistes contaminan el agua y los alimentos (**d**), y al ser ingeridos por el hombre, se localizan en el intestino delgado liberando los esporozoítos. Los esporozoítos invaden las células epiteliales (**e**), en donde desarrollan las fases asexuada y sexuada. Esta última termina con la formación de los ooquistes que son eliminados en las heces.

Morfología

Ooquiste. Generalmente redondeado, mide entre 8 y 10 μm. Posee 2 esporoquistes; cada uno de los cuales contiene un par de esporozoítos.

Diagnóstico

Se comportan de una manera similar a *Cryptosporidium sp.* en cuanto a las características de ácido – alcohol resistencia. Los ooquistes se diferencian de los de *Cryptosporidium sp.* por su mayor tamaño. En fresco, los ooquistes se observan transparentes y brillantes, con estructuras internas que van desde el estado de mórula (que posee entre 6 y 8 pequeños glóbulos refringentes) hasta el de dos formaciones granuladas que son los esporoquistes. Los ooquistes muestran autofluorescencia.

Forma infectante

Ooquiste esporulado.

Distribución geográfica

Se han informado brotes en diferentes países como Estados Unidos, Canadá, Tailandia y Perú, aunque se pudo comprobar que los casos de Estados Unidos y Canadá fueron ocasionados por el consumo de fresas y frambuesas contaminadas provenientes de Guatemala. En Colombia existen varios casos reportados.



Figura 1



Figura 2

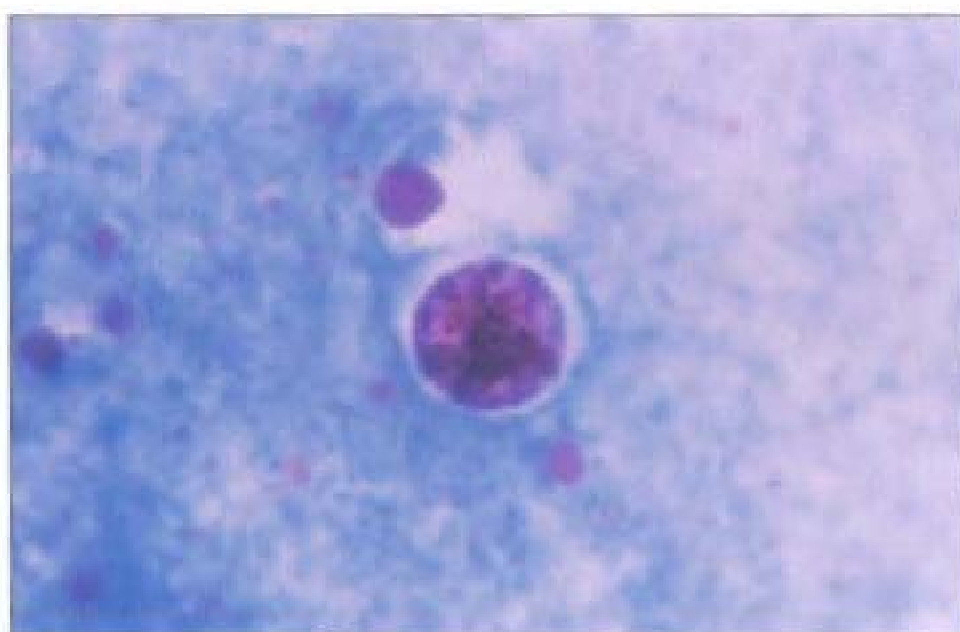


Figura 3

Figuras 1 y 2. Ooquistes. Preparaciones en fresco con solución salina.

Figura 3. Ooquiste. Preparación teñida con la coloración de Ziehl-Neelsen modificada.

Isospora belli

Ciclo

El ciclo de *Isopora belli* es similar al de *Cyclospora cayetanesis* (ver página 75).

Morfología

Ooquiste. Forma elipsoidal; el tamaño oscila entre 20 y 30 μm de largo por 10 a 19 μm de ancho; tiene una pared lisa, hialina, con doble capa. Los esporoquistes miden entre 9 y 11 μm de diámetro. Los ooquistes maduros contienen 2 esporoquistes con 4 esporozoítos cada uno.

Diagnóstico

Examen directo de materia fecal. Se observan generalmente ooquistes inmaduros que no contienen esporoquistes sino masas esféricas de protoplasma, aunque a veces se pueden observar los dos esporoquistes. También muestran características de ácido–alcohol resistencia como en el caso de *Cryptosporidium spp.* y *Cyclospora cayetanensis*.

Forma infectante

Ooquiste maduro y esporulado.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia solamente se cuenta con reportes de casos esporádicos.



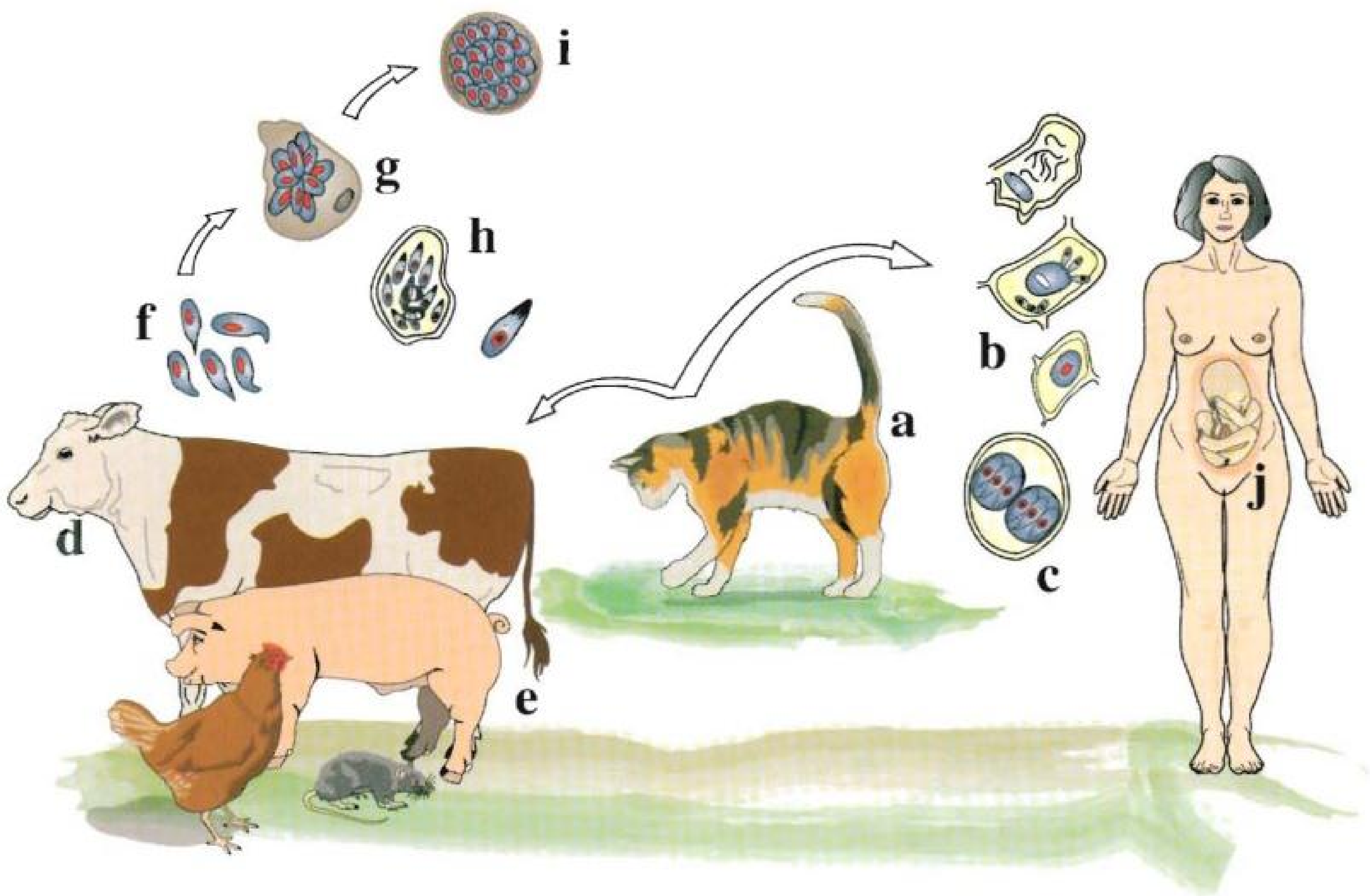
Figura 1



Figura 2

Toxoplasma gondii

Ciclo



En el intestino del gato y otros felinos **(a)** se desarrolla la fase sexuada **(b)** (formación de macro y microgametos) que termina con la formación de ooquistes **(c)**, los cuales son eliminados en la materia fecal. Esta forma es infectante cuando es ingerida por vertebrados de sangre caliente **(d, e)**. Una vez los ooquistes son ingeridos, comienza la fase asexual y se transforman en taquizoítos **(f)**, que invaden diferentes tipos de células **(g)** donde se replican y forman más taquizoítos **(h)** o quistes con bradizoítos **(i)**. Estos últimos también son infectantes al ser ingeridos por el humano o cualquier otro vertebrado, incluido el gato, cuando comen carne cruda o mal cocida. Si la mujer se infecta durante el embarazo, ya sea por quistes tisulares u ooquistes, el feto **(j)** puede llegar a infectarse.

Morfología

La morfología de los trofozoítos es la misma en las dos formas que se encuentran en el humano: la forma de división rápida o taquizoíto y la de división lenta o bradizoíto; este último se halla rodeado de una membrana quística.

Taquizoíto. Arqueado, con un extremo redondeado y el otro puntiagudo, mide entre 4 y 7 μm de largo por 2 a 4 μm de ancho. El núcleo se localiza en la parte central, su forma es esférica u ovalada.

Diagnóstico

Se puede hacer por medio de varios procedimientos: demostración directa del parásito, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), inoculación en animales; entre los métodos inmunológicos están la inmunofluorescencia indirecta, IFI, ELISA, ISAGA, hemaglutinación indirecta, fijación del complemento y el método de Sabin y Feldman.

Forma infectante

Ooquistes, taquizoítos y quistes con bradizoítos.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia la prevalencia varía entre 45.7% y 77% según la región.

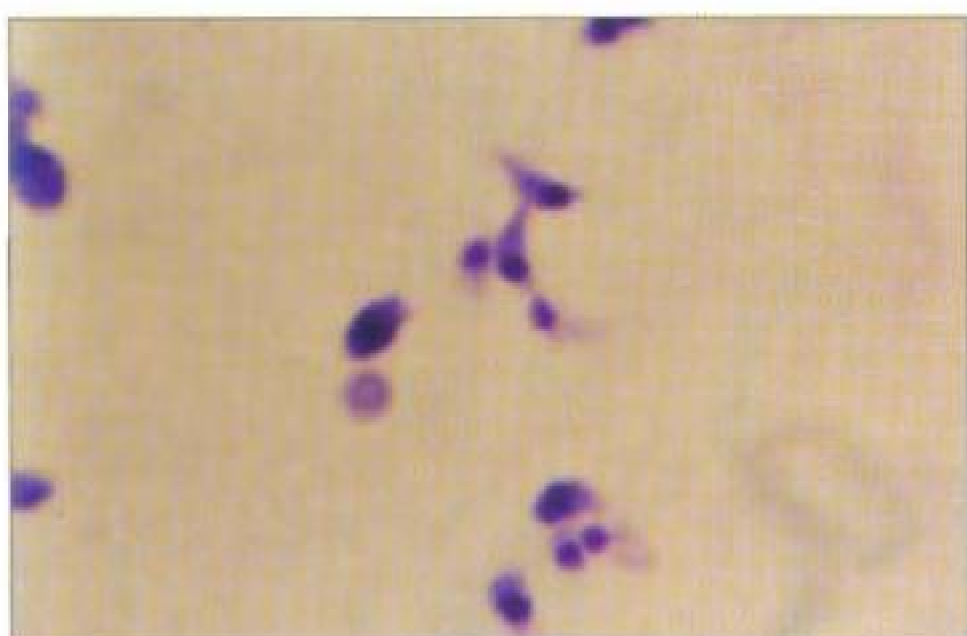


Figura 1

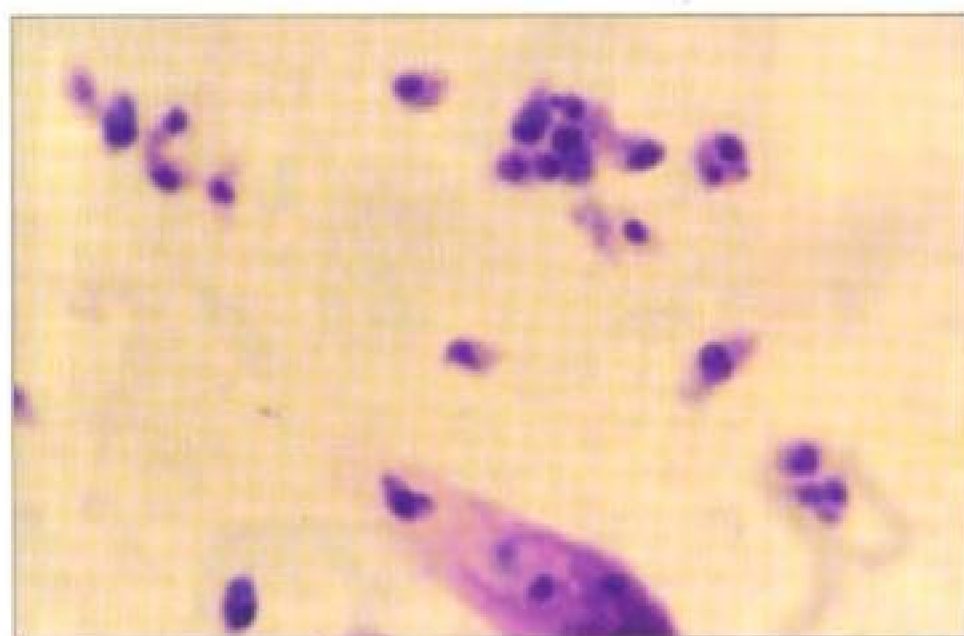


Figura 2

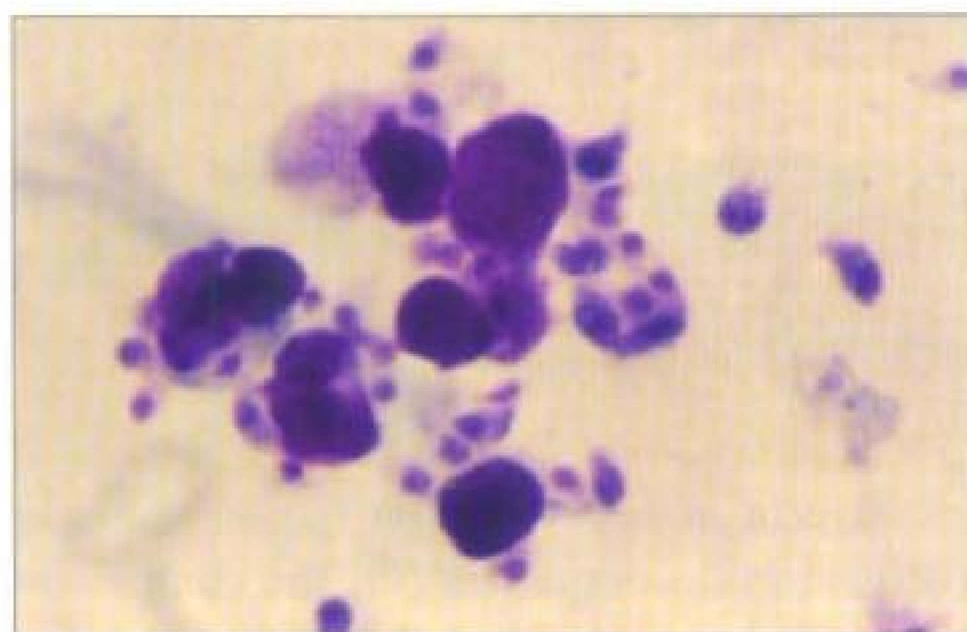


Figura 3

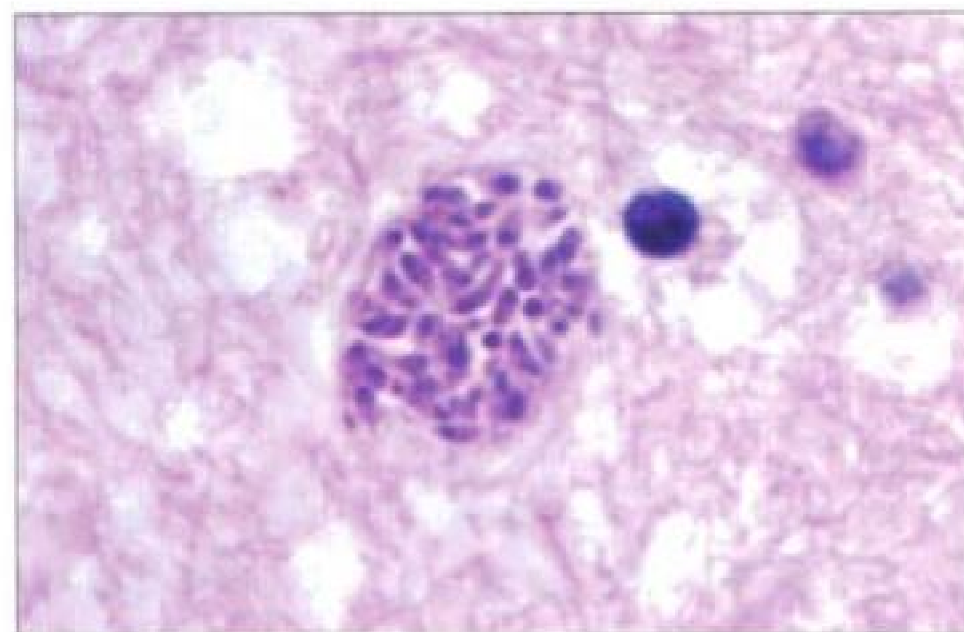


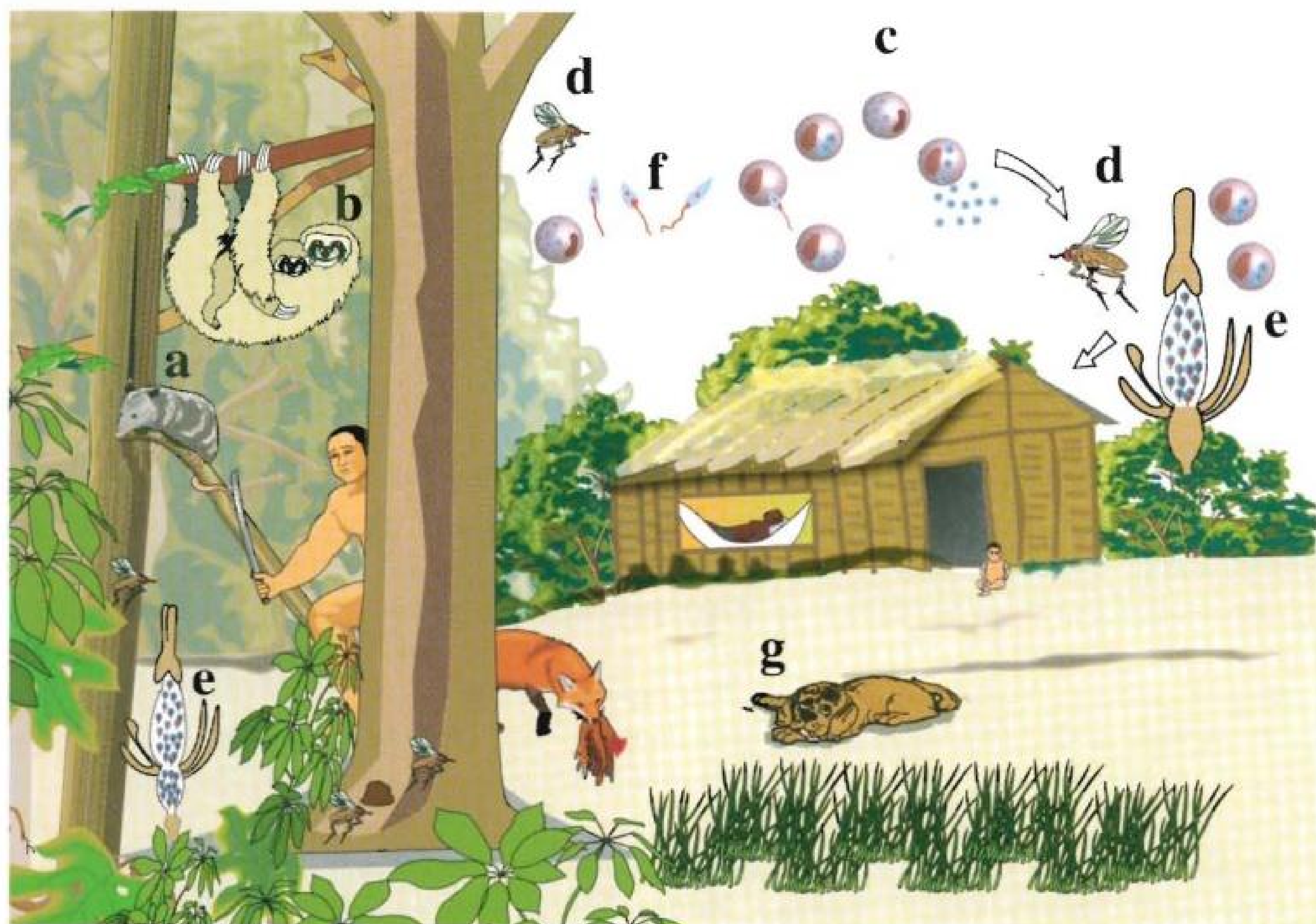
Figura 4

Figuras 1 a 3. Taquizoítos. Preparaciones obtenidas a partir de exudado peritoneal de ratón y coloreadas con Giemsa.

Figura 4. Toxoplasmosis cerebral. Hematoxilina – eosina 1500X. Un quiste lleno de bradizoítos está recubierto por una fina membrana eosinofílica. El tejido cerebral vecino es claro, vacuolado y edematoso.

Leishmania spp.

Ciclo



Leishmania spp. circula en sus reservorios naturales, tales como la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) (**a**), el perezoso (*Choloepus sp.* y *Bradypus sp.*) (**b**) y los cánidos silvestres, en zonas por debajo de los 1.900 msnm. En estos mamíferos, el parásito circula como amastigote (**c**) en el interior de las células del sistema mononuclear fagocitario, donde se replica por fisión binaria. Cuando un vector (**d**) –género *Phlebotomus* en el Viejo Mundo y *Lutzomyia* en el Nuevo Mundo– consume sangre de mamíferos infectados ingiere los amastigotes, los cuales llegan a su sistema digestivo (**e**) y son envueltos en una membrana peritrófica en donde se liberan de la célula y se transforman en promastigotes (**f**), los cuales migran desde el intestino hacia la probóscide del insecto, donde sufren una última transformación a promastigote metacíclico, que es la forma infectante para el mamífero susceptible, ya sean los reservorios naturales, el perro (**g**) o el humano. La infección ocurre cuando el vector pica al hospedero vertebrado.

Morfología

El parásito tiene dos estadios diferentes: amastigote y promastigote.

Amastigotes. Redondos u ovalados, miden entre 3 y 5 μm. El núcleo es redondo y grande y el cinetoplasto en forma de barra; puede visualizarse solamente con coloraciones de Giemsa o Wright.

Promastigotes. Se encuentran en el intestino del vector; son organismos móviles y delgados. Miden entre 10 y 15 μm de largo y presentan un flagelo anterior, un núcleo y un cinetoplasto.

Diagnóstico

Para la identificación específica de las especies de *Leishmania spp.* se utilizan principalmente los métodos inmunológicos, bioquímicos o de ácidos nucleicos, tales como anticuerpos monoclonales, isoenzimas, PCR o hibridación.

Forma infectante

Promastigote metacíclico.

Distribución geográfica

Leishmania tropica se encuentra en asentamientos urbanos del Medio Oriente, Afganistán, India, la antigua Unión Soviética y Turquía. *L. major* en el Medio Oriente, Afganistán, África, la antigua Unión Soviética y el sur de Yemen.

La leishmaniosis visceral del Viejo Mundo predomina en Asia, principalmente en India y China; en el Mediterráneo se encuentra *L. infantum*, especialmente en las islas y algunas regiones costeras.

En América, la leishmaniosis visceral se presenta desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina, y las mayores incidencias se registran en el noreste de Brasil. En Ecuador, Perú y Chile no se han reportado casos autóctonos. La leishmaniosis tegumentaria en América es endémica en México, la mayor parte de Centroamérica y Suramérica, excepto Chile.

En Colombia se han aislado las siguientes especies productoras de leishmaniosis cutánea y mucocutánea: *L. panamensis* y *L. braziliensis*, que representan el 80% del total de aislamientos en el país. El 20% restante está distribuido entre *L. guyanensis*, *L. amazonensis*, *L. mexicana* y *L. colombiensis*.

En Colombia, *L. chagasi*, especie causante de la leishmaniosis visceral en el Nuevo Mundo, se ha descrito en La Guajira, Huila, Tolima, Cundinamarca, Bolívar, Córdoba, Santander y Sucre.

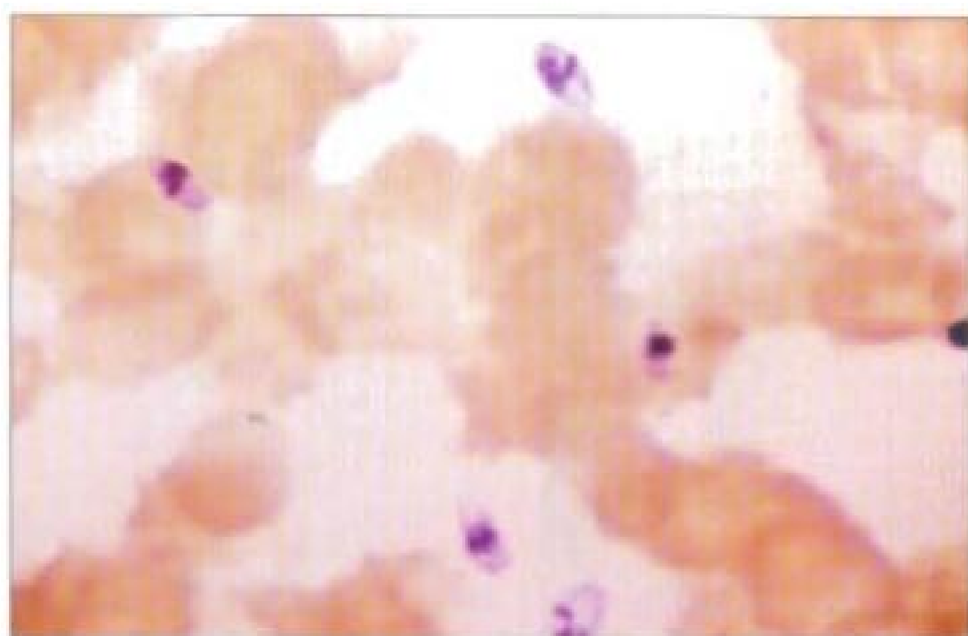


Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

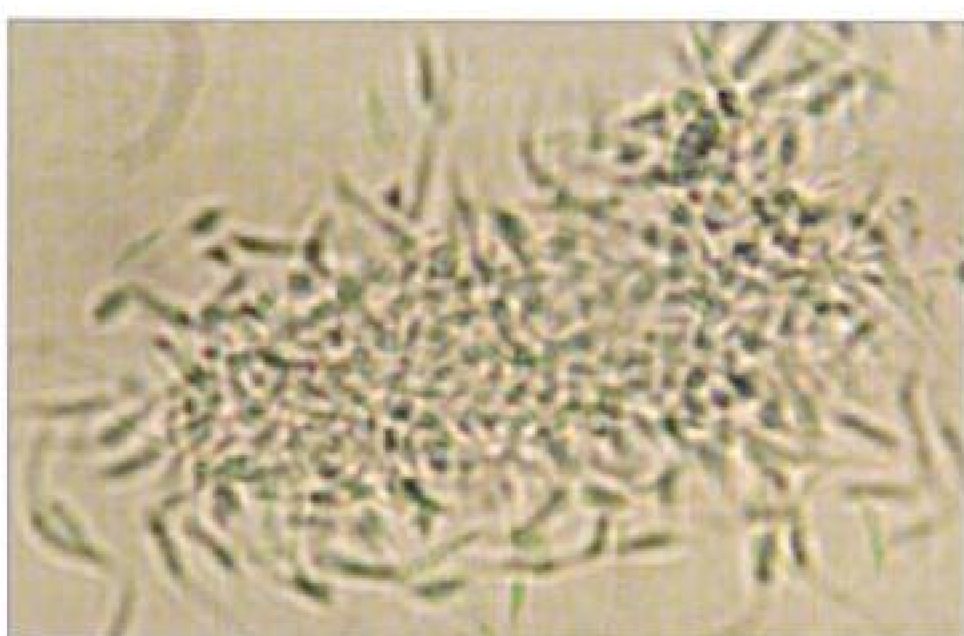


Figura 6

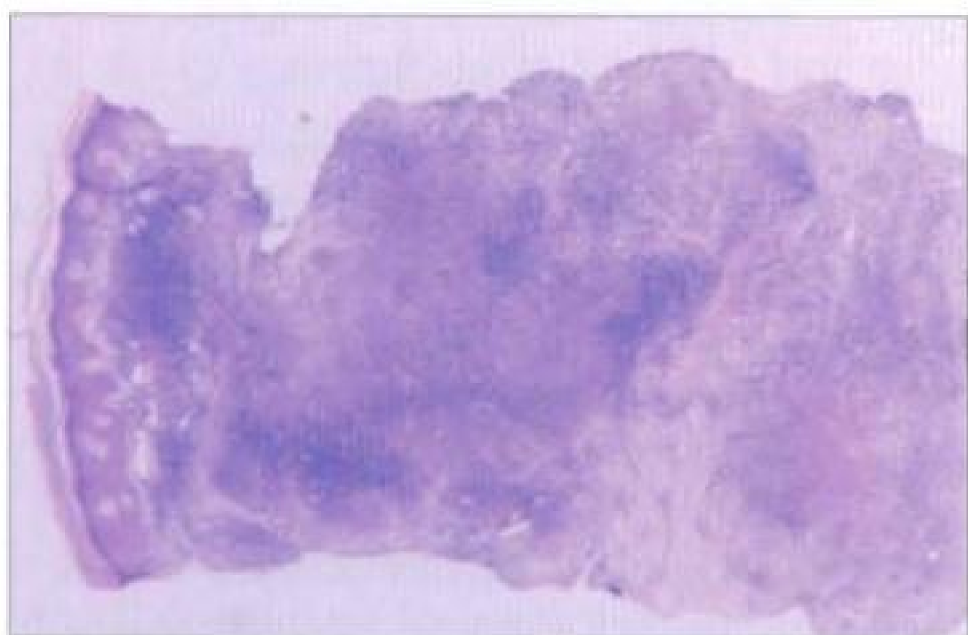


Figura 7

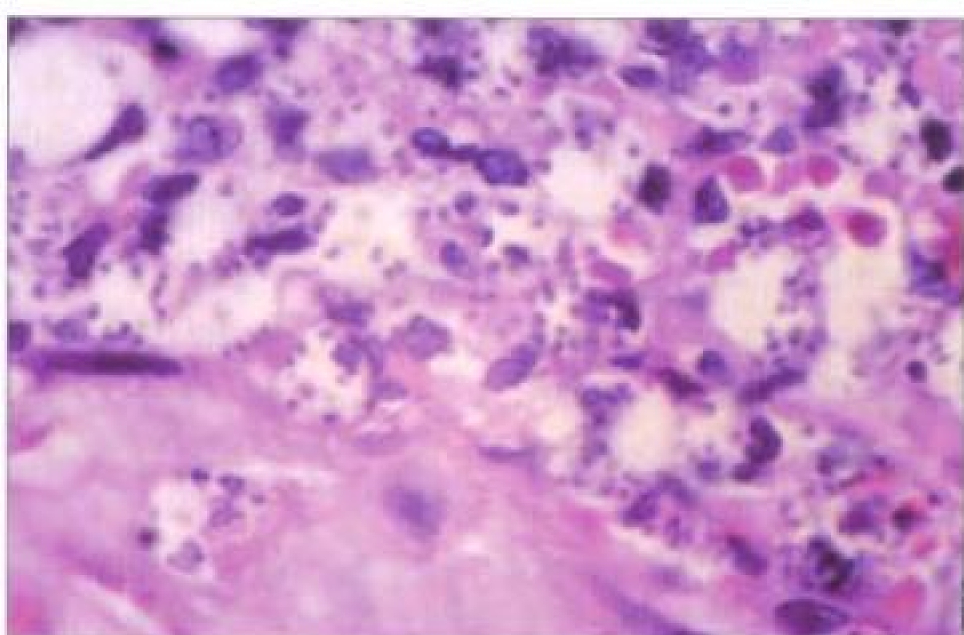


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

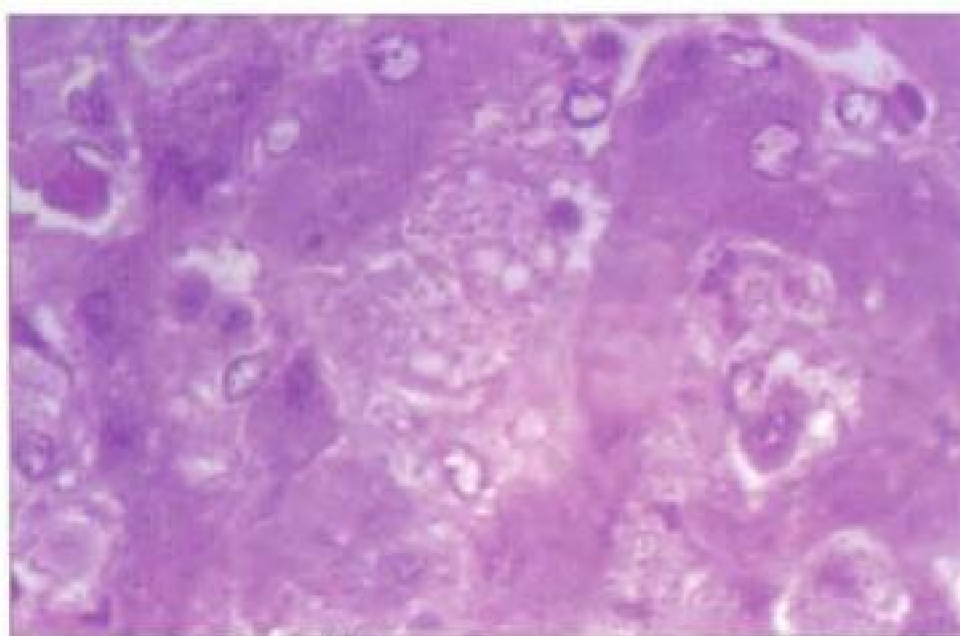


Figura 9

Figuras 1 y 2. Amastigotes. Frotis por aposición coloreado con Giemsa.

Figuras 3 y 4. Promastigotes. Obtenidos a partir de cultivo y coloreados con Giemsa.

Figura 5 y 6. Promastigotes. Obtenidos a partir de cultivo. Examen directo.

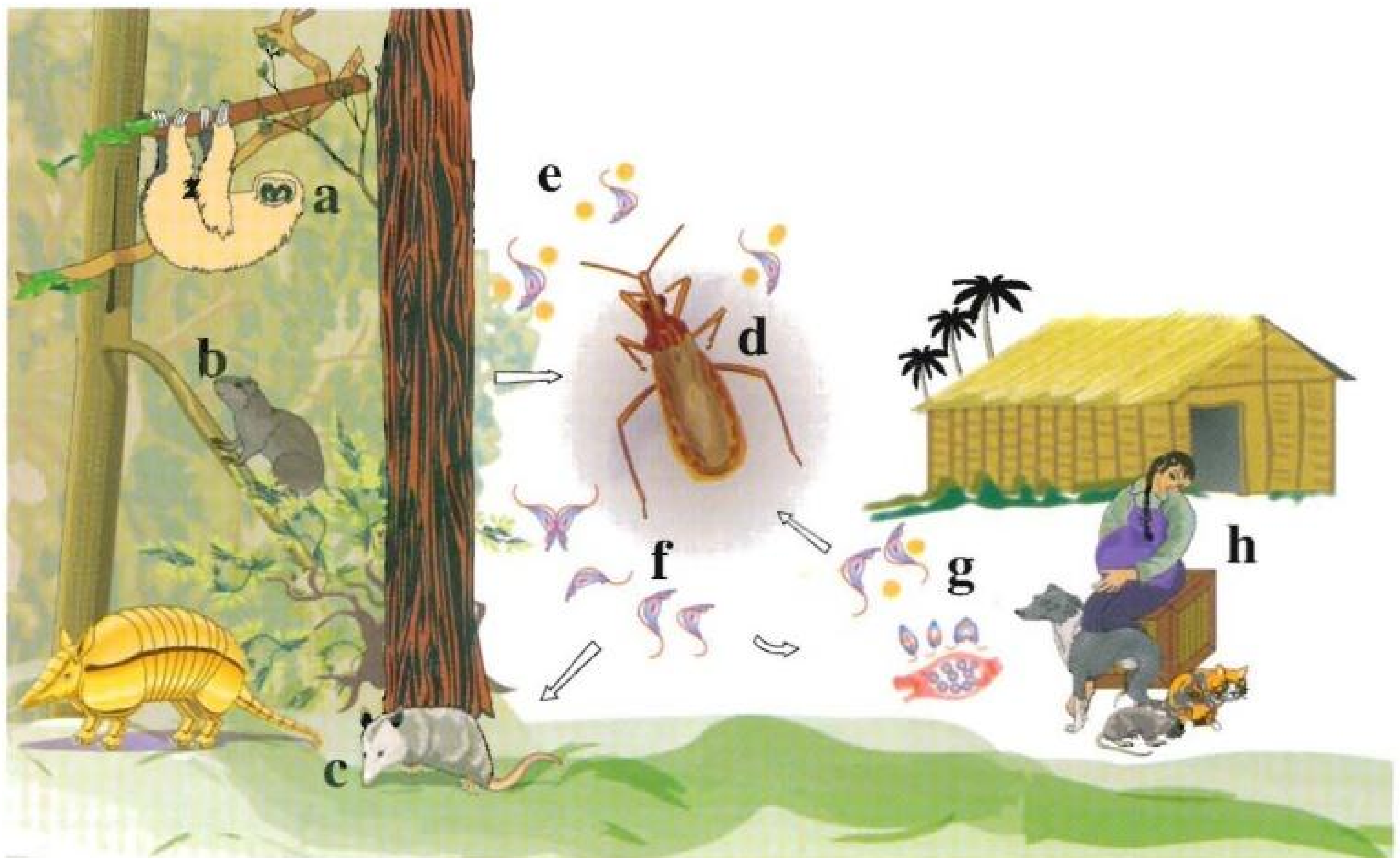
Figura 7. Leishmaniosis cutánea. Hematoxilina – eosina 5X. La imagen panorámica muestra hiperplasia epidérmica e infiltrado dermohipodérmico difuso granulomatoso, con un foco de necrosis fibrinoide en el granuloma más profundo. Este patrón histológico es altamente indicativo de la entidad.

Figura 8. Leishmaniosis cutánea. Hematoxilina – eosina 100X. Imagen con objetivo de inmersión del área subepidérmica papilar, en donde la mayoría de los macrófagos presentes contienen amastigotes fagocitados.

Figura 9. Leishmaniosis visceral. Hematoxilina – eosina 100X. Imagen con objetivo de inmersión. Este corte de hígado corresponde a la primera paciente diagnosticada en Colombia con esta entidad en 1944. Muestra hiperplasia de las células de Küpffer que contiene abundantes amastigotes.

Trypanosoma cruzi

Ciclo



La enfermedad causada por *Trypanosoma cruzi* es una zoonosis de mamíferos silvestres (**a**, **b**, **c**) transmitida al humano por triatomíneos (pitos) de hábitos silvestres (**d**). En las viviendas tipo rancho se dan las condiciones apropiadas para la domiciliación de los vectores y la formación del ciclo antropozoonótico, en el cual el parásito circula entre el hombre y los animales domésticos por intermedio de los triatomíneos domiciliados.

Al picar al hombre o a los animales infectados, los triatomíneos retiran con la sangre las formas tripomastigotes sanguíneas circulantes (**e**). En el estómago del vector, estos tripomastigotes se transforman en epimastigotes que se multiplican por división binaria y luego pasan al intestino posterior, donde se transforman en tripomastigotes metacíclicos (**f**) infectantes para los vertebrados, los cuales se pueden infectar al contacto de sus mucosas o piel escoriada con las heces del insecto.

Dentro del vertebrado, el parásito es fagocitado por los macrófagos donde pasa a su forma amastigote **(g)** y se multiplica por fisión binaria; luego se transforman en tripomastigotes, los cuales llegan a la circulación sanguínea y alcanzan otros órganos en donde se transforman nuevamente en amastigotes. Los tripomastigotes circulantes también están disponibles para infectar nuevos triatominos y volver a comenzar el ciclo.

Adicionalmente este parásito puede transmitirse verticalmente (madre e hijo) **(h)**, por consumo de alimentos contaminados, por transfusiones sanguíneas y transplante de órganos.

Morfología

En el ciclo de vida de las especies del género *Trypanosoma* hay tres etapas: amastigote, epimastigote y tripomastigote.

Amastigotes. Son formas intracelulares, ovoides o fusiformes y achatados; miden entre 3 y 4 μm de largo; presentan un solo núcleo grande, redondo y excéntrico y el cinetoplasto es muy notorio.

Epimastigotes. Lanceolados, miden hasta 20 μm. El cinetoplasto se localiza cerca del núcleo y el flagelo emerge cerca de la mitad del cuerpo del parásito pero se mantiene pegado a la membrana celular por una estructura saliente, llamada membrana ondulante, y se libera luego en el extremo anterior.

Tripomastigotes. Fusiformes, aproximadamente de 20 μm de largo. El núcleo se localiza centralmente y el cinetoplasto se ubica en la región posterior; sin embargo, la distancia a la que se encuentra del núcleo es variable. El flagelo recorre externamente toda la extensión del cuerpo celular adosado a una membrana ondulante regular.

Diagnóstico

Dependiendo de la fase de la enfermedad se utilizan los siguientes métodos:

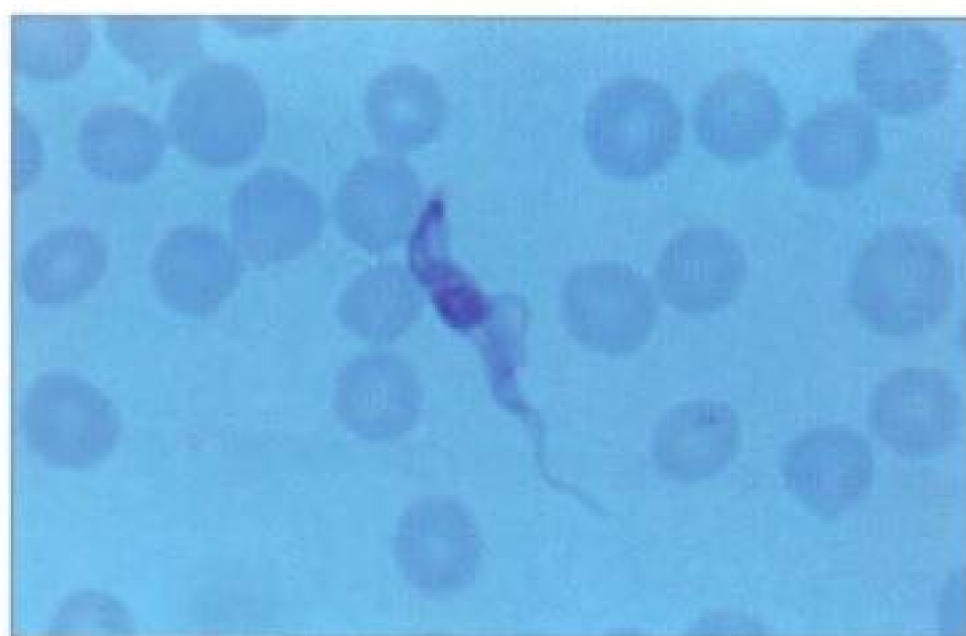
1. **Fase aguda**: examen directo en fresco, gota gruesa, método de concentración de Strout, con el fin de visualizar los tripomastigotes sanguíneos, xenodiagnóstico, hemocultivo y PCR.
2. **Fases latente y crónica**: se utilizan los métodos inmunodiagnósticos como ELISA, IFI, hemoaglutinación indirecta y fijación del complemento; también se emplea el xenodiagnóstico.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el tripomastigote metacíclico.

Distribución geográfica

Este parásito tiene una distribución neotropical, desde el sur de Estados Unidos hasta la Patagonia. En Colombia, la distribución depende de la presencia de los vectores, los cuales se encuentran en regiones con una altitud menor a 2.200 msnm, especialmente a lo largo de la Cordillera Oriental, Magdalena Medio, La Guajira, Llanos Orientales y zonas selváticas del oriente colombiano.


Figura 1

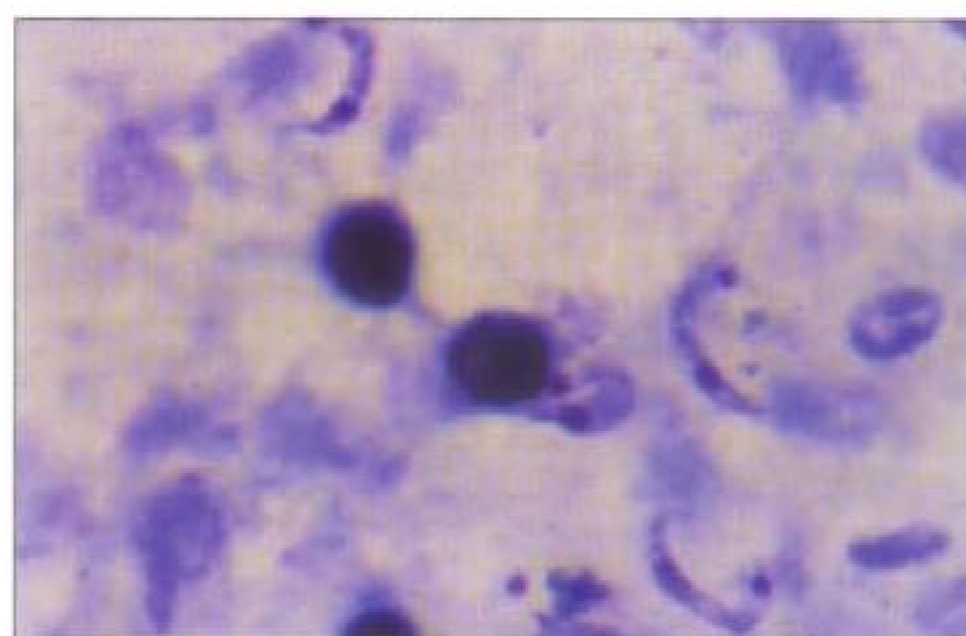

Figura 2


Figura 3


Figura 4


Figura 5


Figura 6


Figura 7


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 9

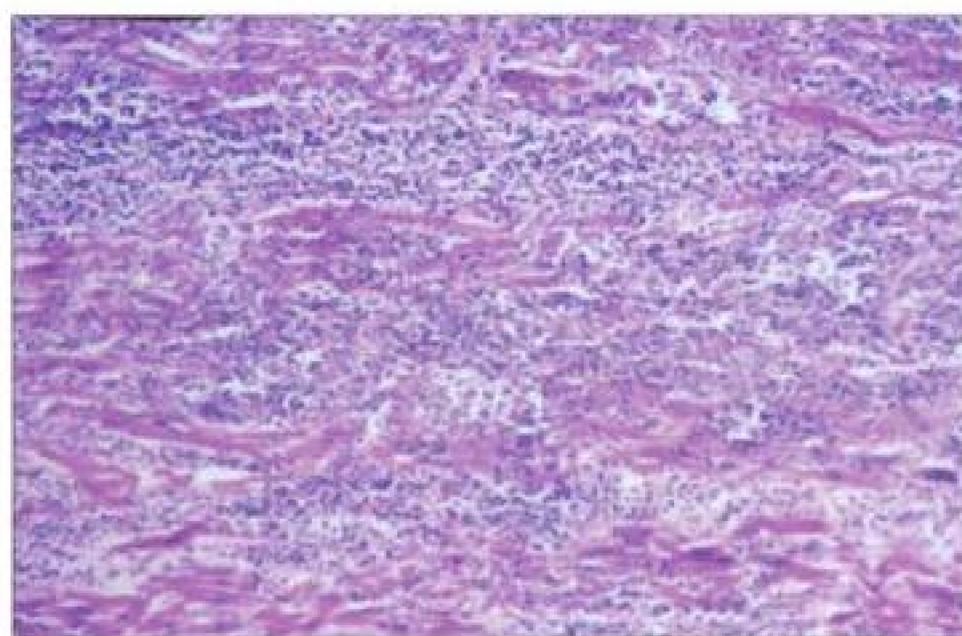


Figura 10

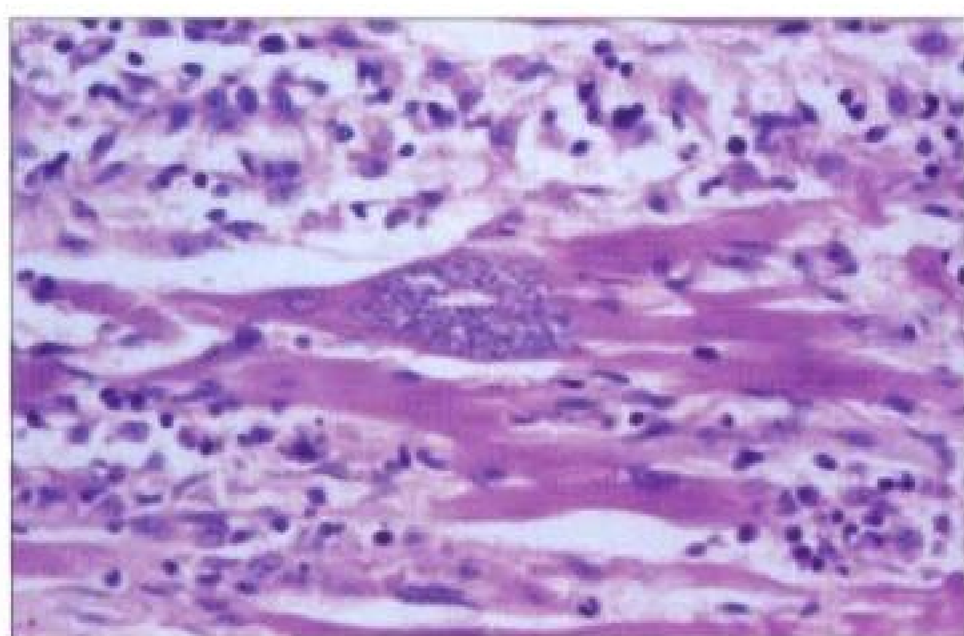


Figura 11

Figuras 1 y 2. Tripomastigotes. Obtenidos a partir de sangre periférica de ratón y coloreados con Giemsa.

Figuras 3 a 9. Epimastigotes. Coloreados con Giemsa.

Figura 10. Miocarditis chagásica aguda. Hematoxilina – eosina. 10X. Infiltración inflamatoria linfocitaria muy severa entre las fibras cardíacas, que aparecen disociadas o fragmentadas. En el centro hay nidos de amastigotes dentro de las fibras, aparentes aún con este bajo aumento.

Figura 11. Fibra cardíaca central aloja los amastigotes. Hematoxilina – eosina 500X. Se ven fibras cardíacas rotas e infiltrado intersticial linfoplasmocítico severo.

Trypanosoma rangeli

Ciclo

El ciclo de *Trypanosoma rangeli* es similar al de *Trypanosoma cruzi* (ver página 87). A diferencia de *T. cruzi*, los tripomastigotes pasan del intestino a la hemolinfa del vector y se localizan en sus glándulas salivares donde se tornan infectantes; la transmisión es por picadura.

Morfología

Se describen las tres formas características del género *Trypanosoma*: amastigote, tripomastigote y epimastigote.

Amastigotes y epimastigotes. La diferenciación de estas formas con las de *Trypanosoma cruzi* no se puede realizar con base en características morfológicas.

Tripomastigotes. Fusiformes, miden aproximadamente de 26 a 34 µm de largo; el núcleo está localizado en la mitad anterior del cuerpo; el cinetoplasto es esférico y puntiforme, localizado en posición subterminal, y la membrana ondulante está bien desarrollada. Los tripomastigotes de *T. rangeli* se diferencian de los de *T. cruzi* porque son más delgados y largos y su cinetoplasto es subterminal y pequeño.

Diagnóstico

El xenodiagnóstico artificial y el hemocultivo son métodos poco sensibles debido a la baja parasitemia. Las técnicas de biología molecular para la detección de ácidos nucleicos son altamente sensibles y específicas.

Forma infectante

En el ciclo natural la forma infectante es el tripomastigote metacíclico.

Distribución geográfica

Su distribución se superpone con la de *T. cruzi*, en varios países de América Central y del Sur.

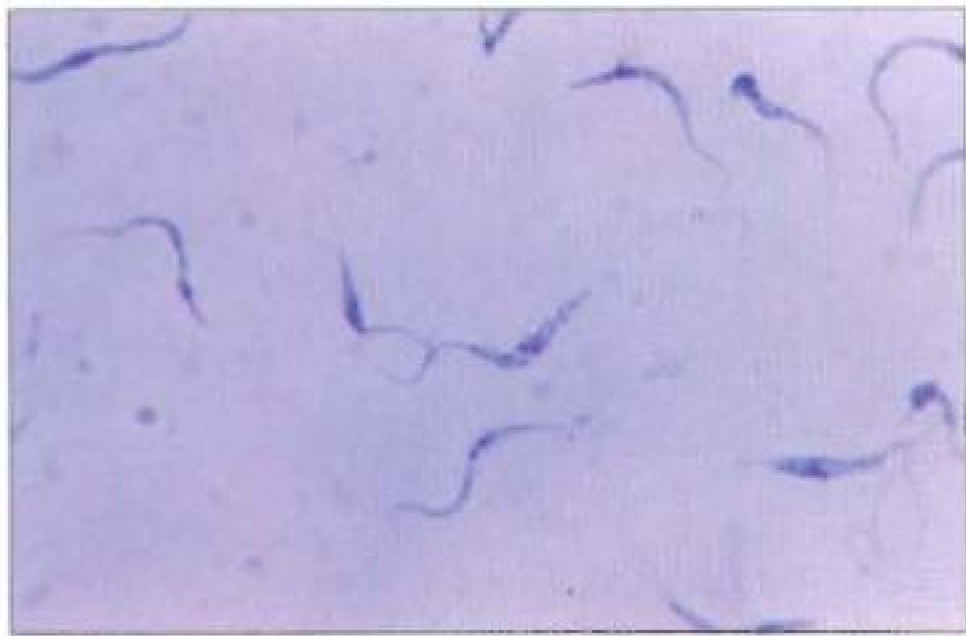


Figura 1

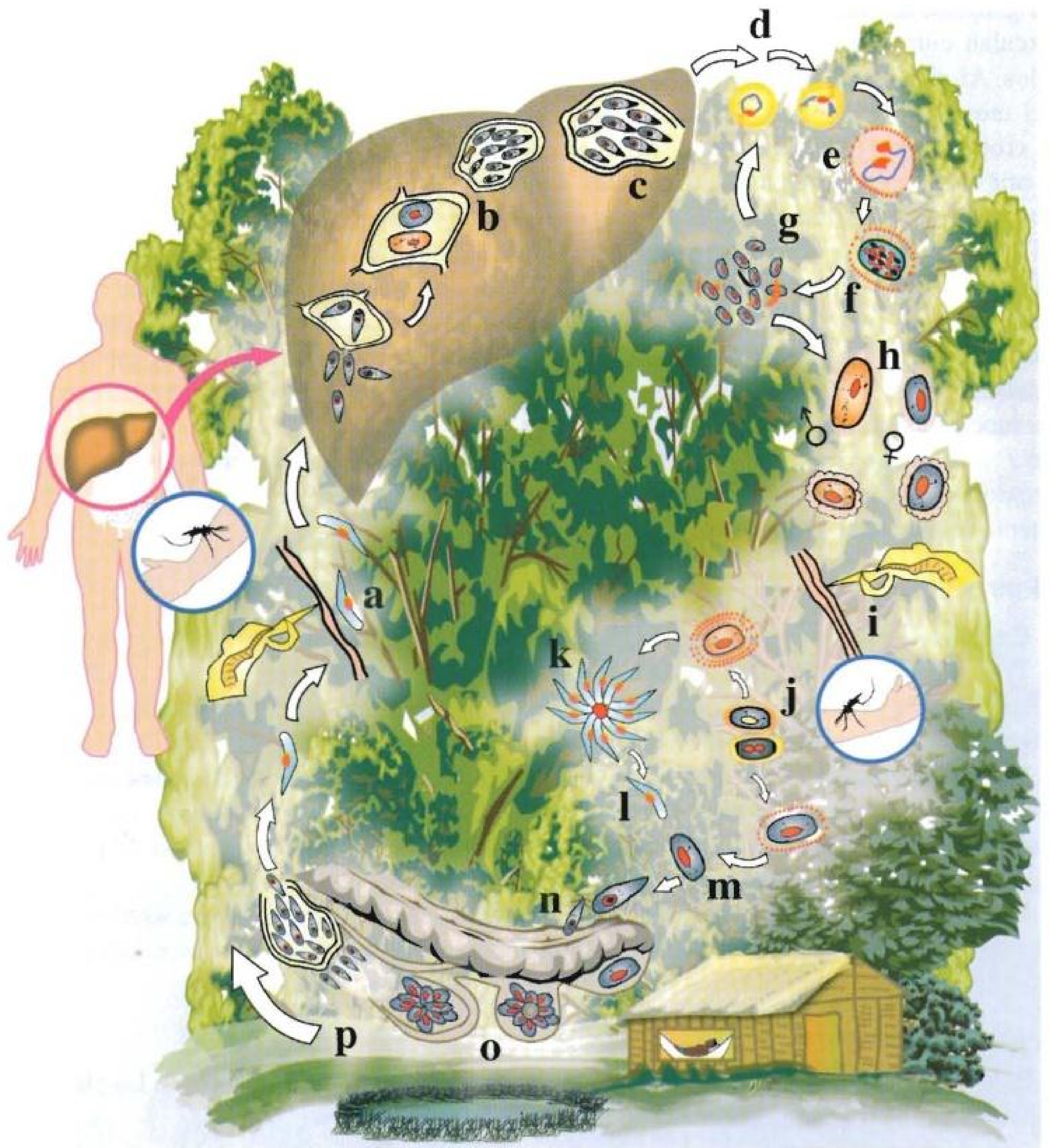


Figura 2

Figuras 1 y 2. Epimastigotes. Obtenidos a partir de cultivo y coloreados con Giemsa.

Plasmodium falciparum

Ciclo de *Plasmodium spp.*



Después de ser inoculados por un mosquito hembra del género *Anopheles*, los esporozoítos (**a**) permanecen en el torrente sanguíneo humano durante un corto período. De allí, pasan

a las células del parénquima hepático en donde se dividen para formar los esquizontes pre-eritrocíticos (**b**). Estos esquizontes maduran y deforman las células hepáticas. Posteriormente se produce la ruptura celular en la que se liberan miles de merozoítos (**c**), los cuales van a la circulación e invaden los eritrocitos. Una vez penetran estas células, adquieren forma anular y se denominan trofozoítos (**d**). A medida que maduran, van adquiriendo forma irregular y utilizan la hemoglobina del eritrocito para su nutrición (**e**). Se dividen asexualmente y forman los esquizontes (**f**) que maduran y toman forma de roseta. Cuando los esquizontes están maduros, rompen los eritrocitos y liberan merozoítos (**g**) cuyo número varía según la especie de *Plasmodium*. Cada una de estas formas del parásito invade un nuevo glóbulo rojo y da comienzo a un nuevo ciclo eritrocítico. Algunos de estos merozoítos se desarrollan en gametocitos masculinos (microgametocitos) y femeninos (macrogametocitos) (**h**) que circulan como formas infectantes para los vectores y continúan su desarrollo dentro de ellos. Al picar el vector al humano infectado (**i**), estas formas sexuadas pasan al estómago del mosquito en donde los microgametocitos (**j**) inician el proceso de exflagelación (**k**); la cromatina se divide en varios fragmentos que se localizan en la periferia del parásito y originan formas flageladas y móviles denominadas microgametos (**l**), que al liberarse buscan las células femeninas o macrogametos para fecundarlas (**m**). Cuando esto ocurre, se forma un cigoto, el cual se transforma en una célula alargada y móvil llamada oocineto (**n**), que penetra en la pared del estómago del mosquito y se ubica entre las capas epitelial y muscular. Allí crece hasta formar el ooquiste (**o**), en cuyo interior ocurre la multiplicación para formar un gran número de esporozoítos (**p**), que son liberados cuando el esporoquiste estalla, y se localizan en las glándulas salivales del mosquito (**a**), en donde permanecen hasta ser inoculados en el hombre.

En *Plasmodium vivax* y *Plasmodium ovale* algunos de los esporozoítos que invaden los hepatocitos permanecen dentro de ellos durante varias semanas o meses bajo una forma latente denominada hipnozoito.

Morfología

En sangre periférica generalmente sólo se observan las formas anulares y los gametocitos.

Trofozoíto anular. Ocupa más o menos 1/6 del diámetro del glóbulo rojo, con un círculo delgado de citoplasma y una o dos masas pequeñas y esféricas de cromatina; algunas veces también puede presentarse en forma de barra.

Macrogametocito. Tiene forma de salchicha o media luna, con una longitud que corresponde aproximadamente a 1½ veces el diámetro del eritrocito; es un poco más largo y más delgado que el glóbulo rojo. La cromatina se observa como una masa compacta, central. El pigmento malárico se encuentra localizado alrededor de la cromatina.

Microgametocito. Tiene forma de salchicha o de media luna con los extremos redondeados. El citoplasma es más pálido que en el macrogametocito. La cromatina se observa dispersa en gránulos y el pigmento malárico se distribuye en el citoplasma.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el esporozoíto que se encuentra en las glándulas salivares de las hembras de los mosquitos del género *Anopheles*.

Diagnóstico

Observación de cualquier estadio parasitario en gota gruesa o extendido de sangre periférica.

Distribución geográfica

Zonas tropicales y subtropicales del mundo. En Colombia, la frecuencia de malaria depende de la presencia de los mosquitos del género *Anopheles* en el área, pero en general, se puede decir que todas las áreas del país que se encuentran por debajo de los 1.800 msnm (aproximadamente el 80% del territorio) pueden presentar transmisión de malaria.

En el año 2004 se presentaron en Colombia 125.872 casos de malaria: 79.101 (62,8%) por *Plasmodium vivax*, 44.363 (35.3%) por *P. falciparum* y 2.408 (1,9%) casos de infección mixta. En 2005 ocurrieron 107.866 casos: 70.066 (65%) por *P. vivax*, 36.190 (33,5%) por *P. falciparum* y 1.610 (1,5%) casos de infección mixta.

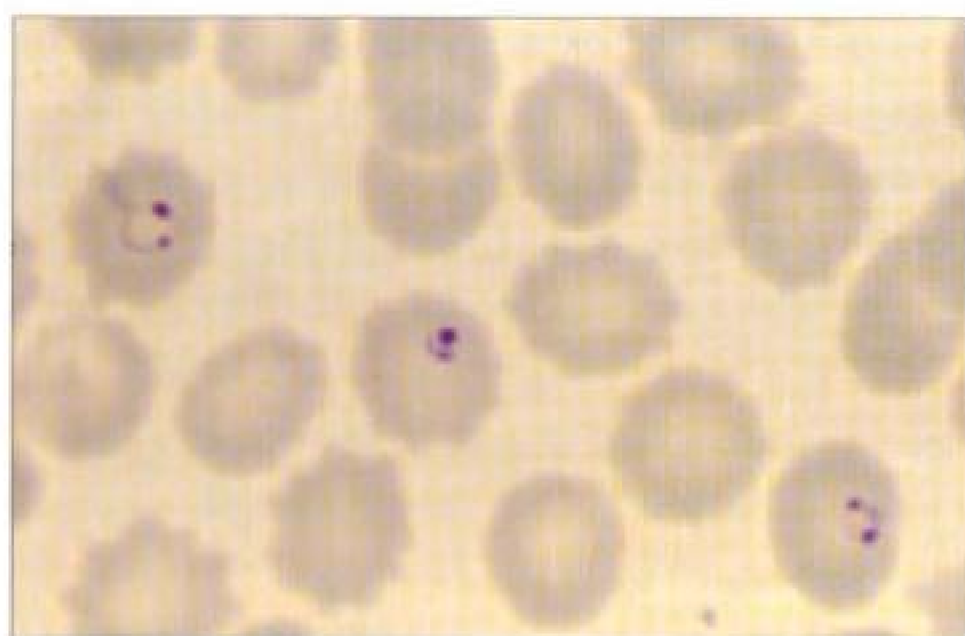


Figura 1

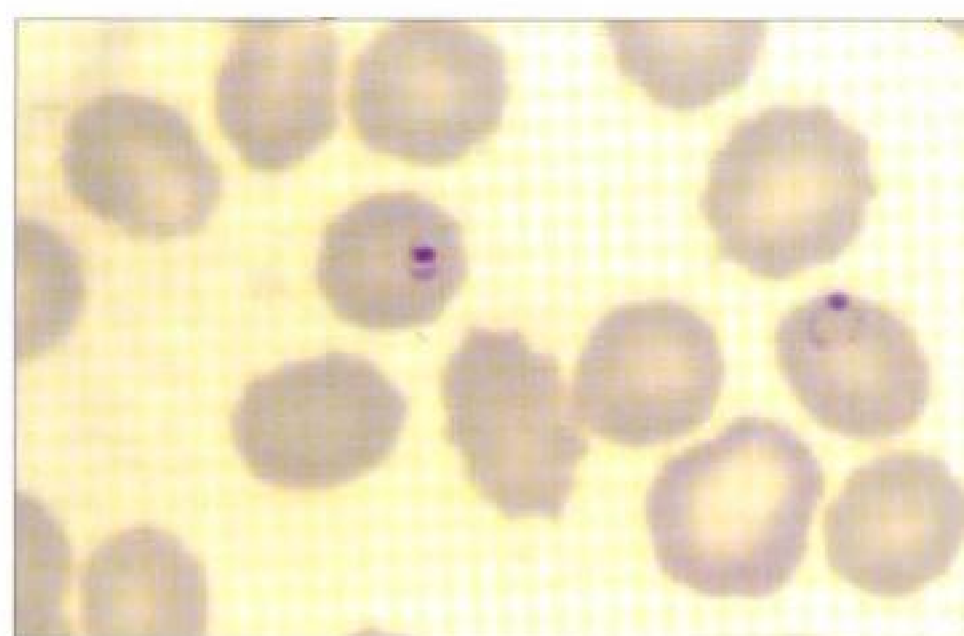


Figura 2



Figura 3



Figura 4

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

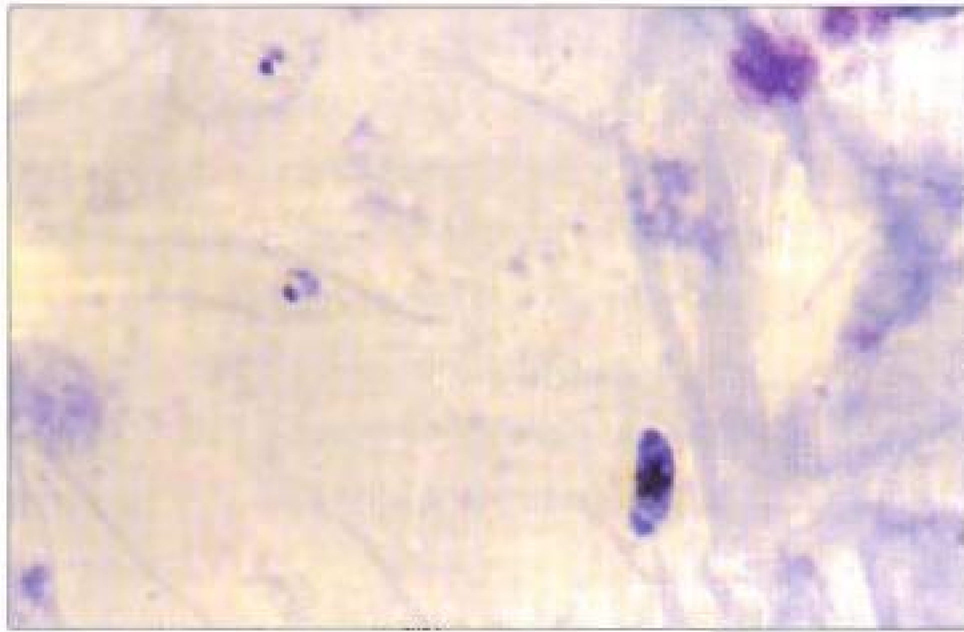


Figura 5

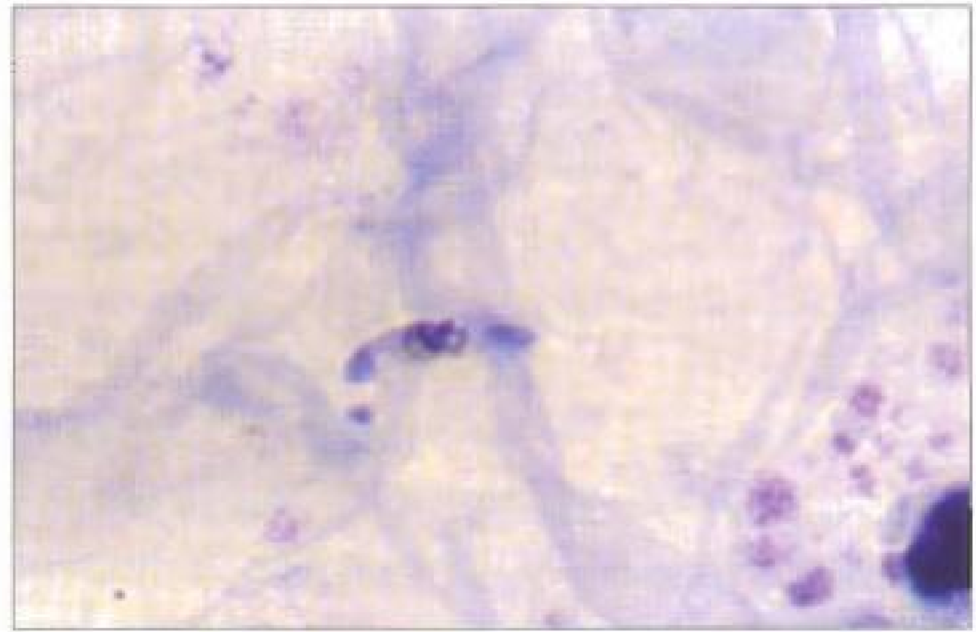


Figura 6

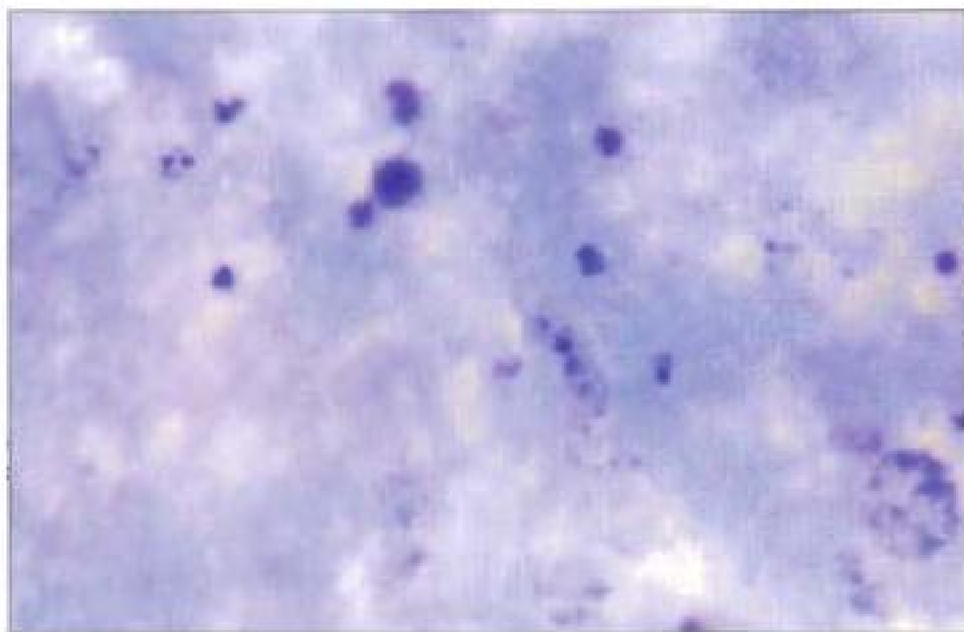


Figura 7

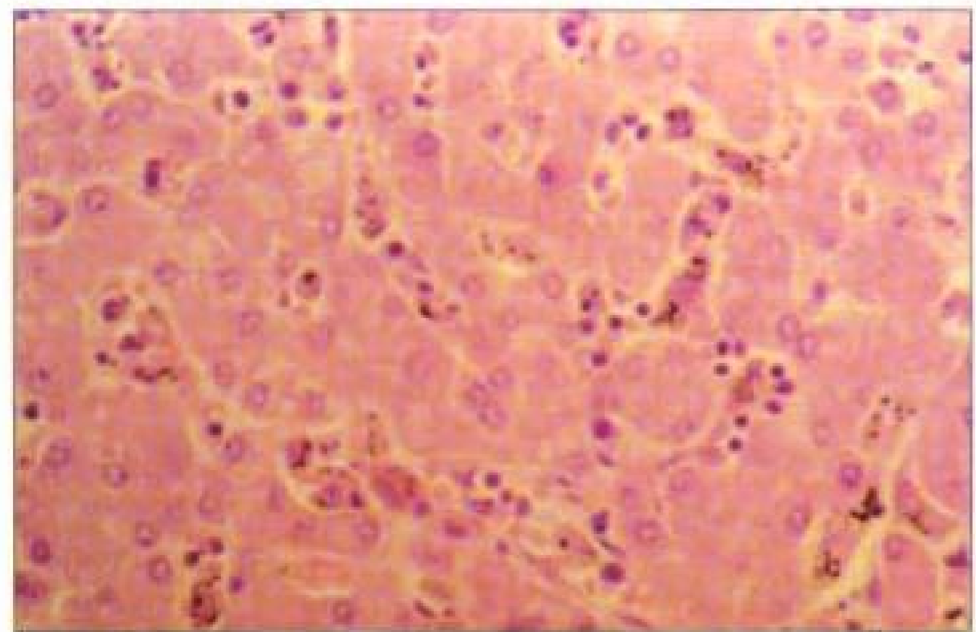


Figura 8

FIGURAS 1 Y 2. Extendido. Formas anulares coloreadas con Giemsa.

FIGURAS 3 Y 4. Extendido. Formas anulares o trofozoítos. Infección múltiple. Coloración con Giemsa.

FIGURA 5. Gota gruesa. Formas anulares y macrogametocito coloreados con Giemsa.

FIGURA 6. Gota gruesa. Macrogametocito coloreado con Giemsa.

FIGURA 7. Gota gruesa. Formas anulares coloreadas con Giemsa.

FIGURA 8. Malaria aguda. Hematoxilina – eosina. 40X. Los sinusoides hepáticos contienen células de Küpffer llenas de pigmento negruzco, malárico. Los parásitos no se reconocen con este método.

Plasmodium vivax

Ciclo

El ciclo de las cuatro especies de *Plasmodium* que infectan al humano se encuentra ilustrado en la página 93.

Morfología

En el ciclo eritrocítico se encuentran las siguientes formas: trofozoíto anular, trofozoíto ameboide, esquizonte inmaduro, esquizonte maduro, macrogametocito y microgametocito.

Trofozoíto anular. Ocupa aproximadamente 1/3 del diámetro del eritrocito; se observa un punto grande de cromatina y un círculo de citoplasma.

Trofozoíto ameboide. El trofozoíto anular incrementa el tamaño de la cromatina y del citoplasma, algunas veces llena prácticamente el glóbulo rojo.

Esquizonte joven. La cromatina se divide en dos o más masas irregulares; el citoplasma muestra varios grados de separación y el pigmento tiende a compactarse hacia un lado del parásito.

Esquizonte maduro. Usualmente presenta dieciséis (12–24) merozoítos, cada uno con un gránulo de cromatina y una pequeña masa circular de citoplasma. El pigmento se aglomera en uno o dos grupos. Algunas veces el parásito llena el glóbulo rojo.

Macrogametocito. Es redondeado u ovalado y de bordes regulares; el citoplasma es homogéneo y no presenta vacuolas. La cromatina es pequeña, compacta y usualmente excéntrica. El pigmento malárico se concentra alrededor de la cromatina.

Microgametocito. Su citoplasma es pequeño y generalmente la cromatina es difusa y central. El pigmento malárico se encuentra disperso en el citoplasma.

Diagnóstico

Observación de las formas parasitarias en gota gruesa o extendido de sangre periférica.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el esporozoíto.

Distribución geográfica

Se encuentra en áreas tropicales y subtropicales. En Colombia se encuentra distribuido por debajo de los 1.800 msnm. El 63% de los casos de malaria en el país son causados por *Plasmodium vivax*.

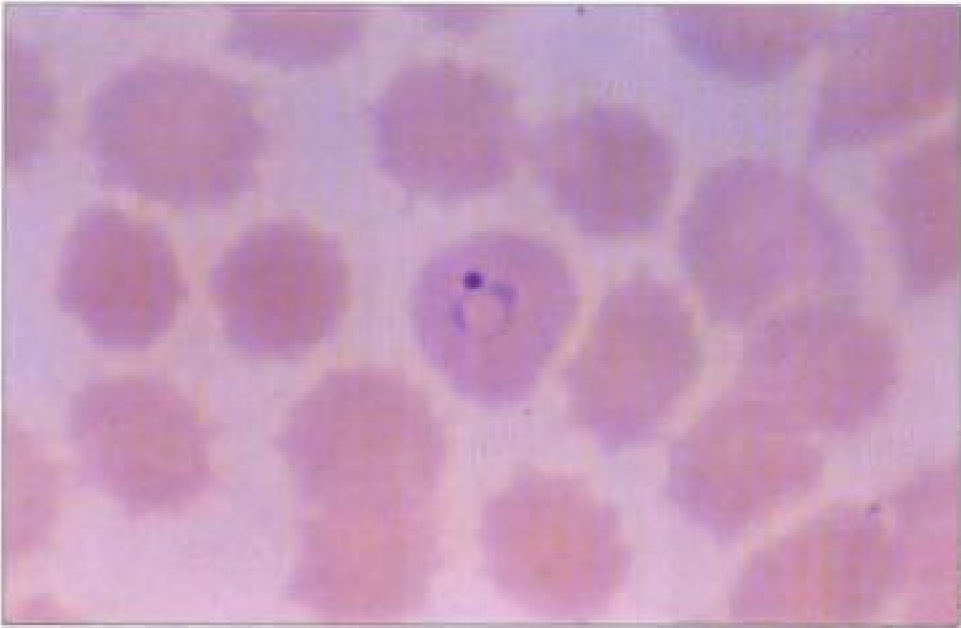


Figura 1



Figura 2

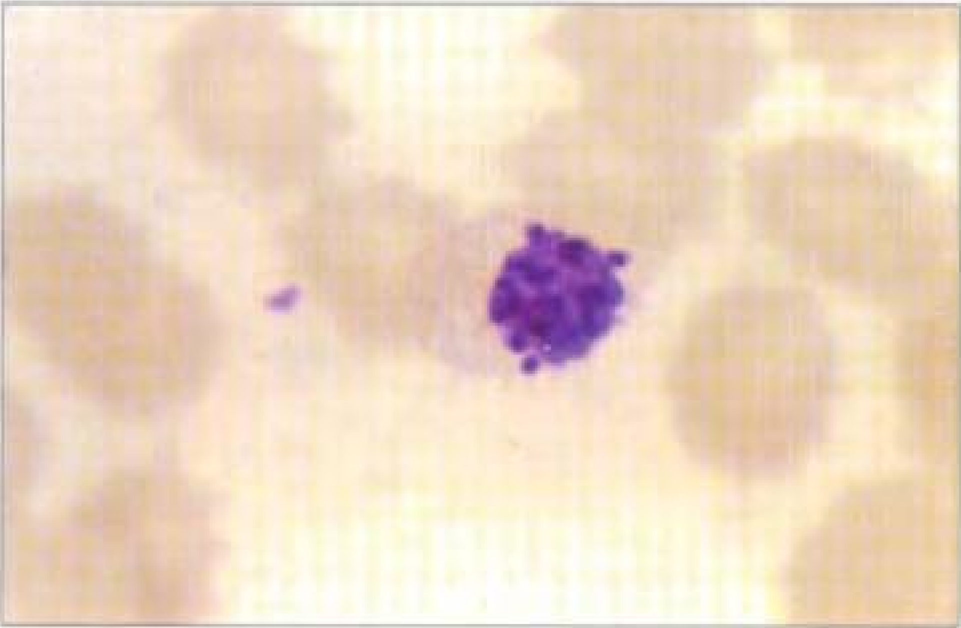


Figura 3

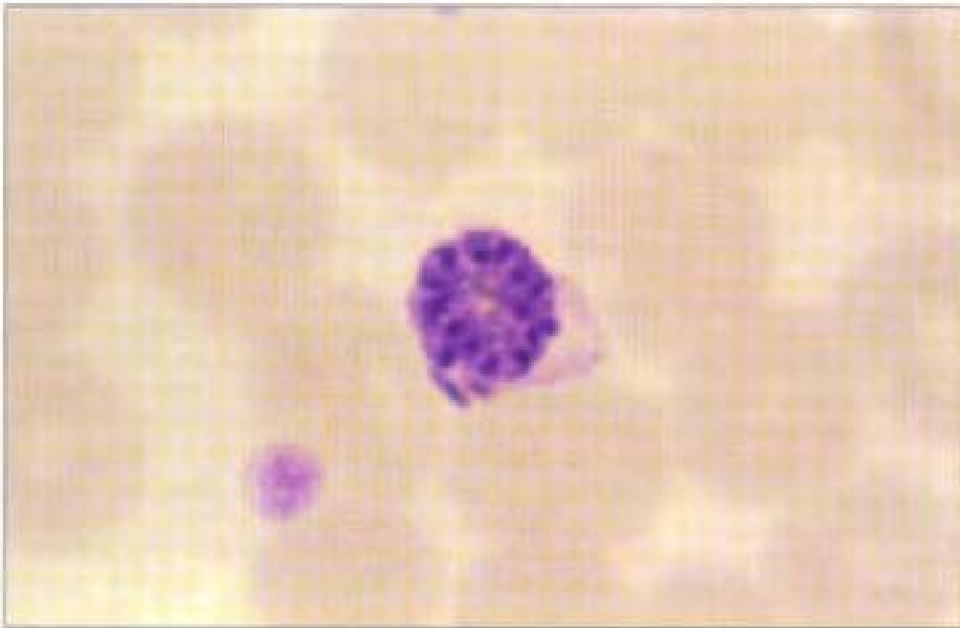


Figura 4



Figura 5

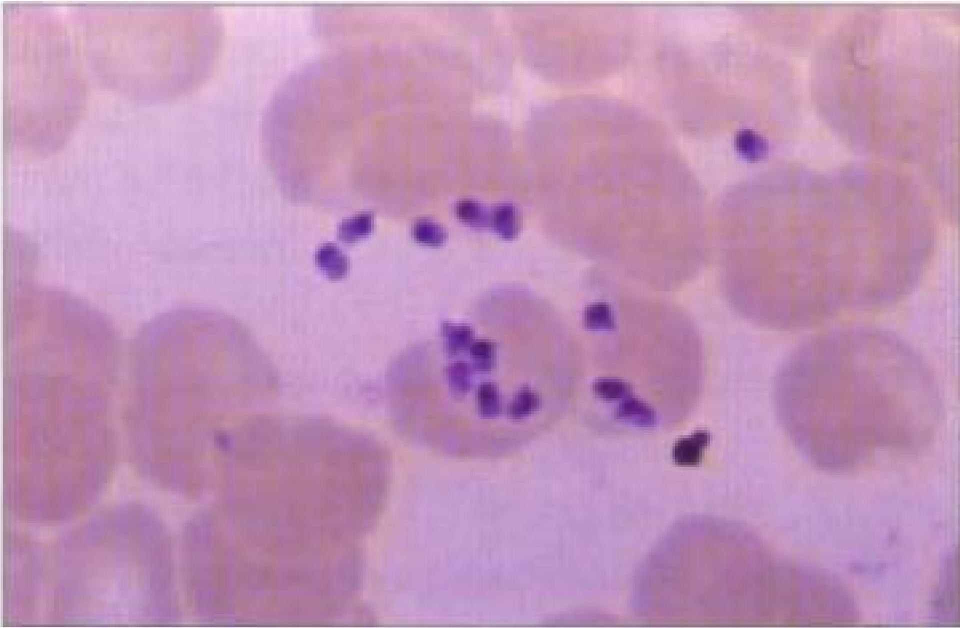


Figura 6



Figura 7

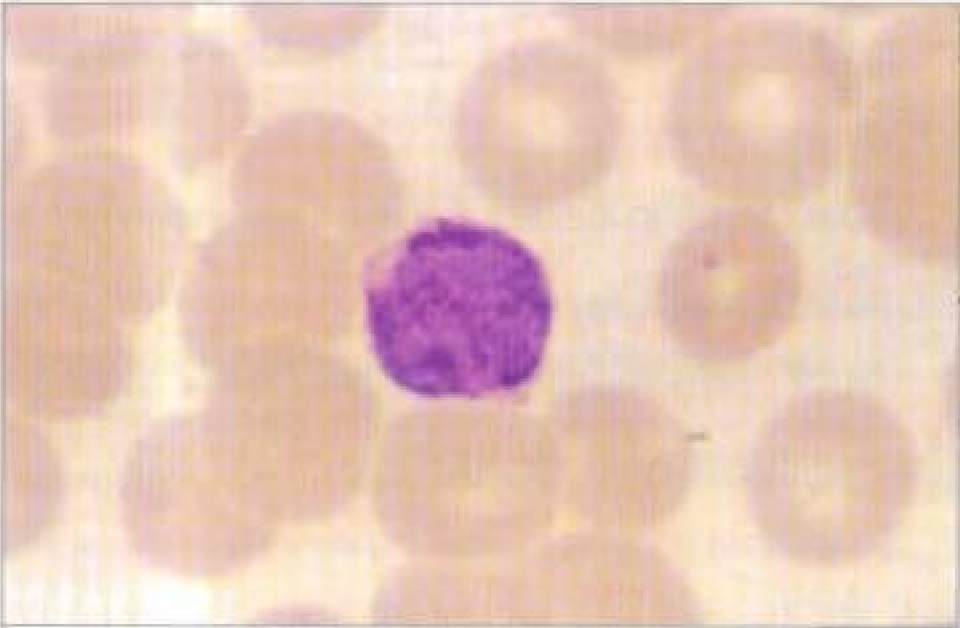


Figura 8

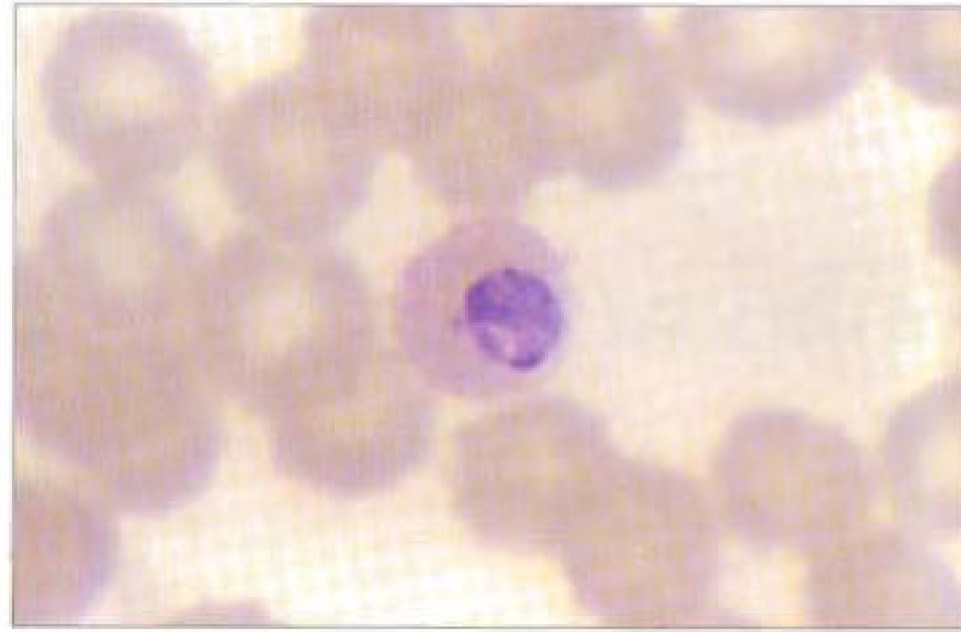


Figura 9

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

FIGURA 1. Extendido. Forma anular coloreada con Giemsa.
FIGURA 2. Extendido. Trofozoíto ameboide coloreado con Giemsa.
FIGURA 3. Extendido. Esquizonte inmaduro coloreado con Giemsa.
FIGURAS 4 Y 5. Extendido. Esquizontes maduros coloreados con Giemsa.
FIGURAS 6 Y 7. Extendido. Merozoítos coloreados con Giemsa.
FIGURA 8. Extendido. Macrogametocito coloreado con Giemsa.
FIGURA 9. Extendido. Microgametocito coloreado con Giemsa.

Plasmodium malariae

Ciclo

El ciclo de las cuatro especies de *Plasmodium* que infectan al humano se encuentra ilustrado en la página 93.

Morfología

En el ciclo eritrocítico se encuentran las siguientes formas: trofozoíto anular, trofozoíto ameboide, esquizonte inmaduro, esquizonte maduro, macro y microgametocito.

Trofozoíto anular. Ocupa ⅓ del volumen del eritrocito con un solo punto de cromatina con citoplasma grueso.

Trofozoíto ameboide. La cromatina es alargada y menos difusa que en *Plasmodium vivax*; el citoplasma es denso y compacto. La forma es redondeada, ovalada o la característica en "banda presidencial".

Esquizonte inmaduro. Similar a *Plasmodium vivax*, pero el parásito es más pequeño.

Esquizonte maduro. Generalmente contiene de 8 a 10 merozoítos pero pueden ser de 6 a 12 en forma de roseta y con pigmento malárico endocitado.

Microgametocito y macrogametocito. Similar a *Plasmodium vivax* pero de menor tamaño.

Diagnóstico

Observación de cualquier estadio parasitario en extendido de sangre periférica o gota gruesa.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el esporozoíto.

Distribución geográfica

En Colombia únicamente existe transmisión de *P. malariae* en la costa Pacífica.

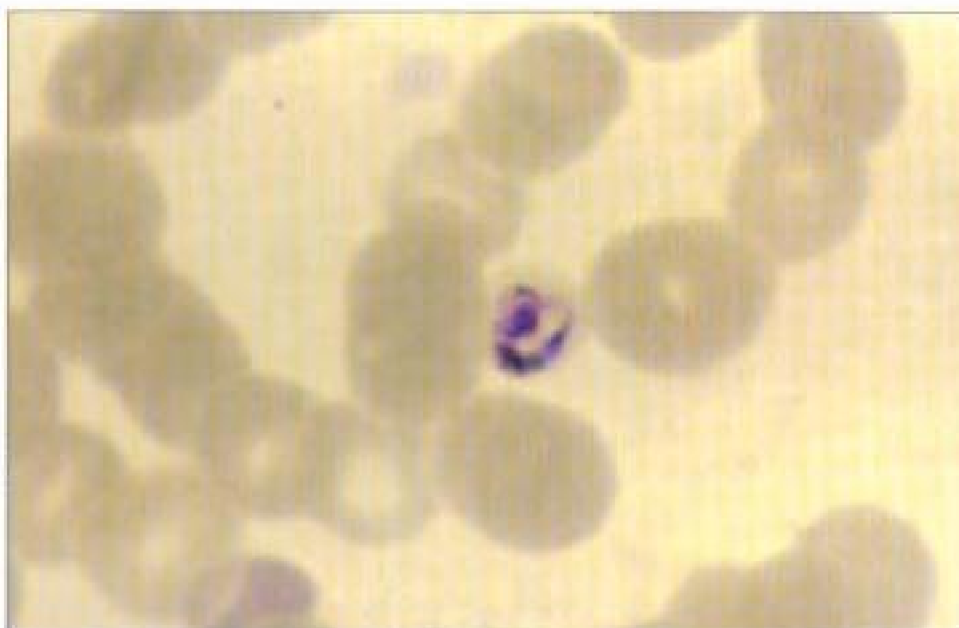


Figura 1

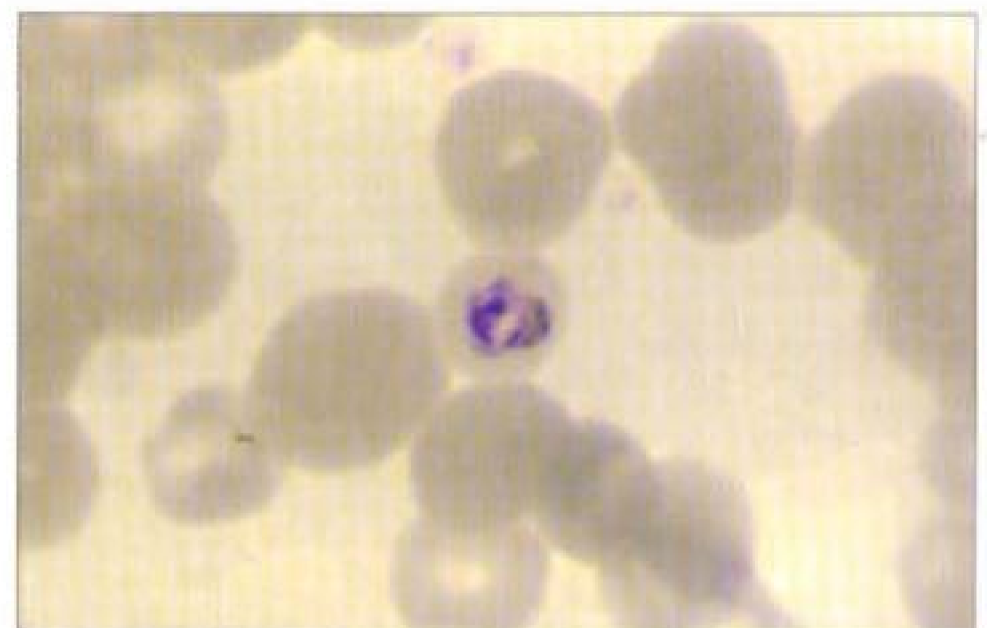


Figura 2

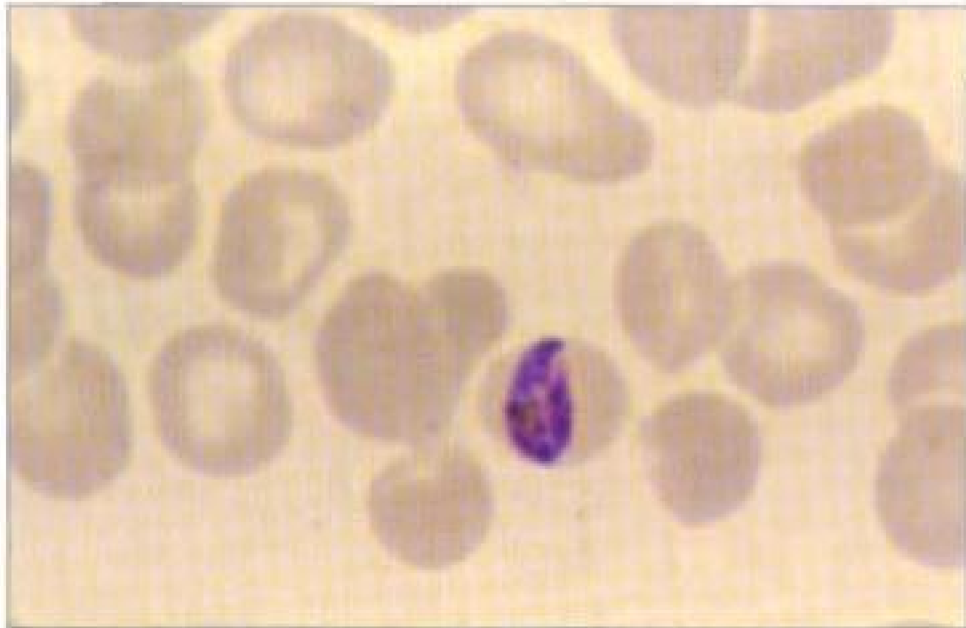


Figura 3

FIGURAS 1 Y 2. Extendidos. Trofozoítos coloreados con Giemsa.
FIGURA 3. Extendido. Forma en banda característica en un trofozoíto.

Toxocara canis

Ciclo

El ciclo de *Toxocara canis* no se ilustra en esta obra; es similar al de *Ascaris lumbricoides* (ver página 1) con dos diferencias: su hospedero natural es el perro y en este animal ocurre la transmisión transplacentaria.

Morfología

Adultos. Tanto las hembras como los machos son similares a los de *Ascaris lumbricoides*, pero de menor tamaño. Los machos miden de 5 a 10 cm de longitud, mientras que las hembras pueden alcanzar los 18 cm. Poseen dos expansiones laterales en la parte anterior. El extremo posterior del macho tiene un fino apéndice terminal y aletas caudales.

Huevo. Redondeado y con cáscara gruesa esculpida; miden 90 μm de longitud por 75 μm de ancho.

Diagnóstico

En el humano se hacen pruebas inmunológicas como ELISA.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva L_2.

Distribución geográfica

Cosmopolita.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

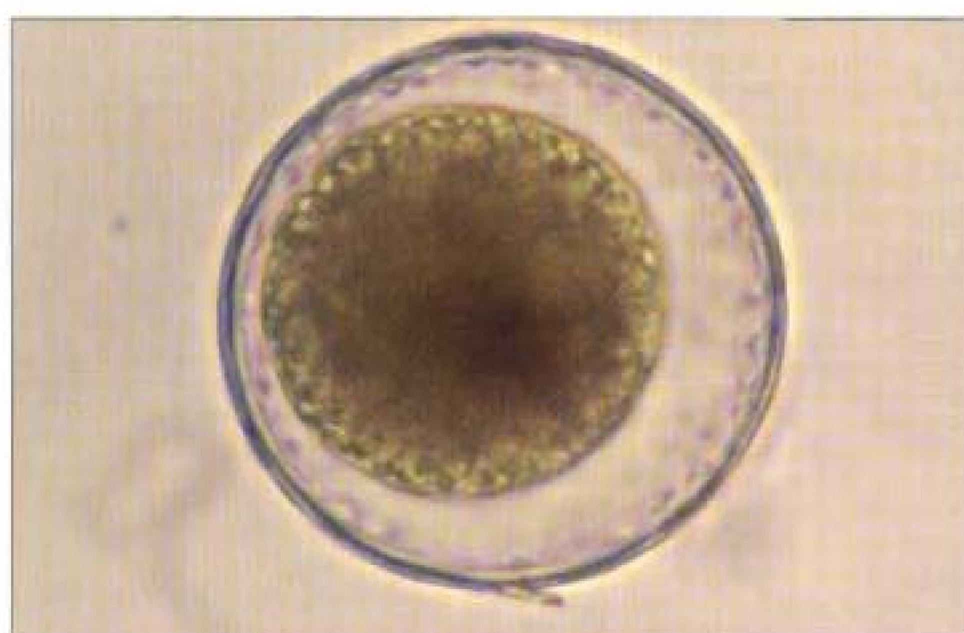


Figura 7

Figuras 1 a 3. Huevos fértiles. Obtenidos a partir de materia fecal de perros cachorros. Preparación en fresco con solución salina.

Figura 4. Huevos embrionados. Huevos con larva en su interior. Preparación en fresco con solución salina.

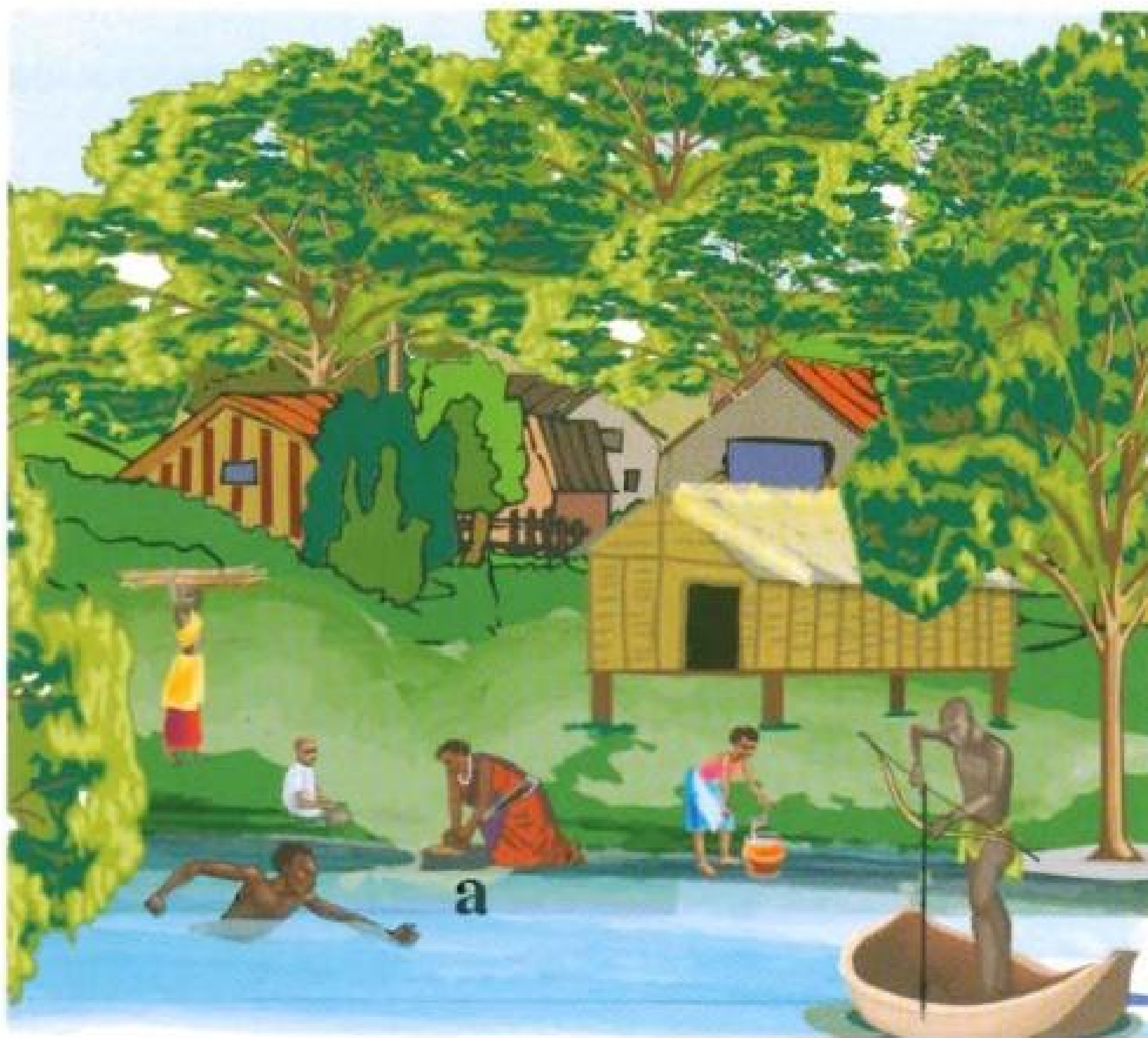
Figura 5. Huevos embrionados. Huevos con larva en su interior. Preparación en fresco con solución salina.

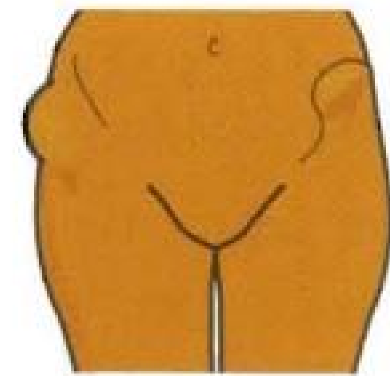
Figura 6. Larvas de segundo estadio. Preparación en fresco con solución salina.

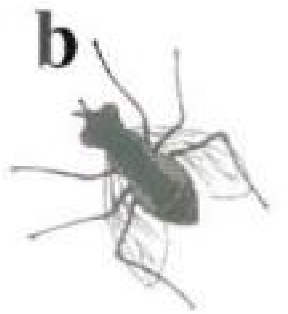
Figura 7. Huevo decorticado. Preparación en fresco con solución salina.

Onchocerca volvulus

Ciclo

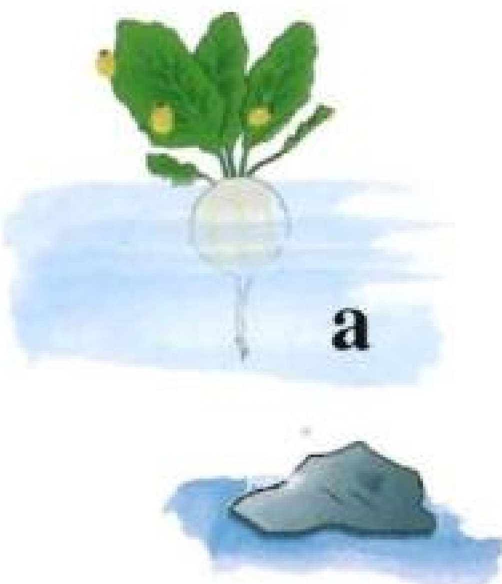


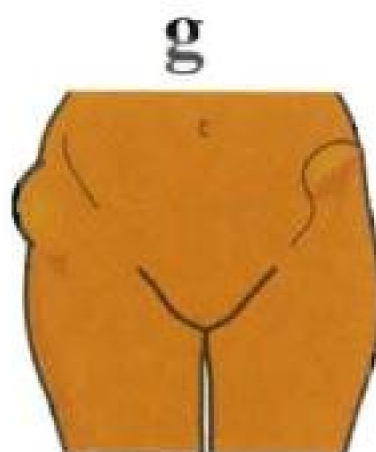


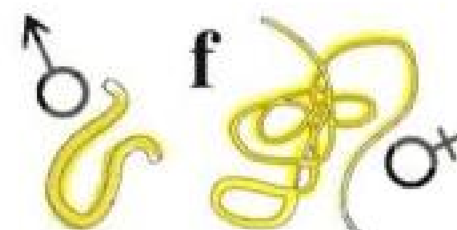














Las regiones cálidas con abundantes corrientes de agua **(a)** son los hábitats propicios para los insectos del género *Simulium*, transmisores de *Onchocerca volvulus*. Cuando una hembra adulta pica a un humano infectado con *O. volvulus* **(b)**, junto con la sangre retira las larvas o microfilarias **(c)**, que maduran en la musculatura del tórax del insecto y posteriormente se localizan en la proboscis **(d)** tornándose infectantes. Cuando una mosca infectada pica

al humano, las larvas de tercer estadio **(e)** penetran activamente a través de la piel y se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto **(f)**, localizándose en nódulos subcutáneos **(g)**. Finalmente, las hembras del parásito liberan microfilarias, las cuales migran a la cámara anterior del ojo y a la epidermis, donde se mantienen infectantes y desde donde pueden ser tomadas por nuevas moscas y reanudar el ciclo.

Morfología

Adultos. El macho mide 30 mm de largo por 0.13 mm de diámetro y la hembra 100 mm de largo por 0.36 mm de ancho; esta última se encuentra en el tejido celular subcutáneo y forma ovillos encapsulados.

Microfilarias. Se encuentran en la dermis; no presentan membranas envolventes y los núcleos somáticos no llegan al extremo terminal.

Diagnóstico

Observación de microfilarias en biopsia de piel o en cámara anterior del ojo; observación del adulto en la nodulectomía.

Forma infectante

Larvas en estadio L_3, transmitidas por la picadura de los vectores infectados, que pertenecen a diferentes especies del género *Simulium*.

Distribución geográfica

Se distribuye en África, América Central (México y Guatemala) y Suramérica (Brasil, Ecuador y Venezuela). En Colombia, el único foco conocido se localiza al sur occidente del país, en la vereda Naicioná, municipio de López de Micay (Cauca), donde se registra una prevalencia del 0.85%.

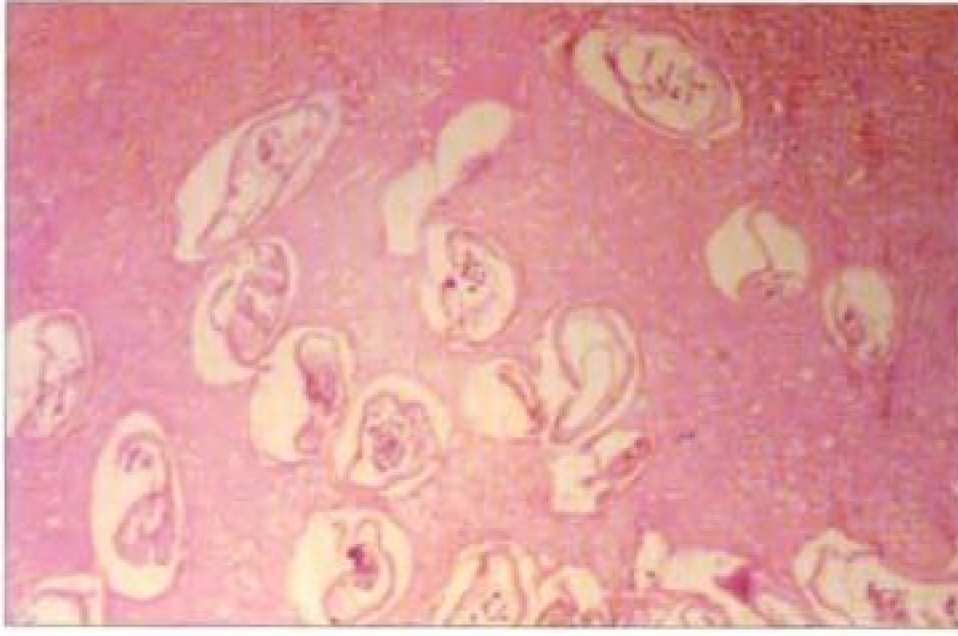


Figura 1

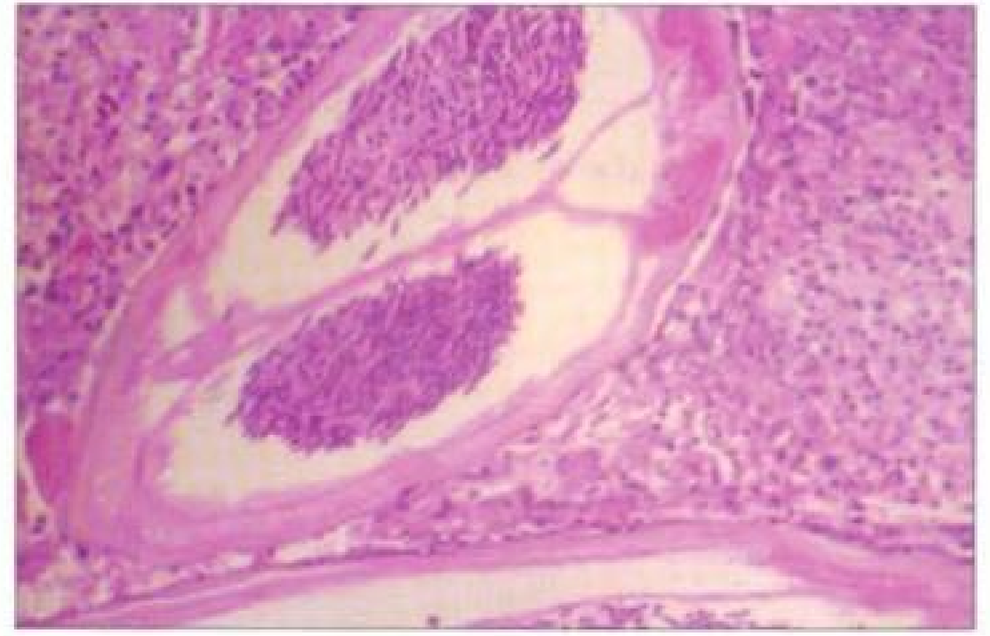


Figura 2

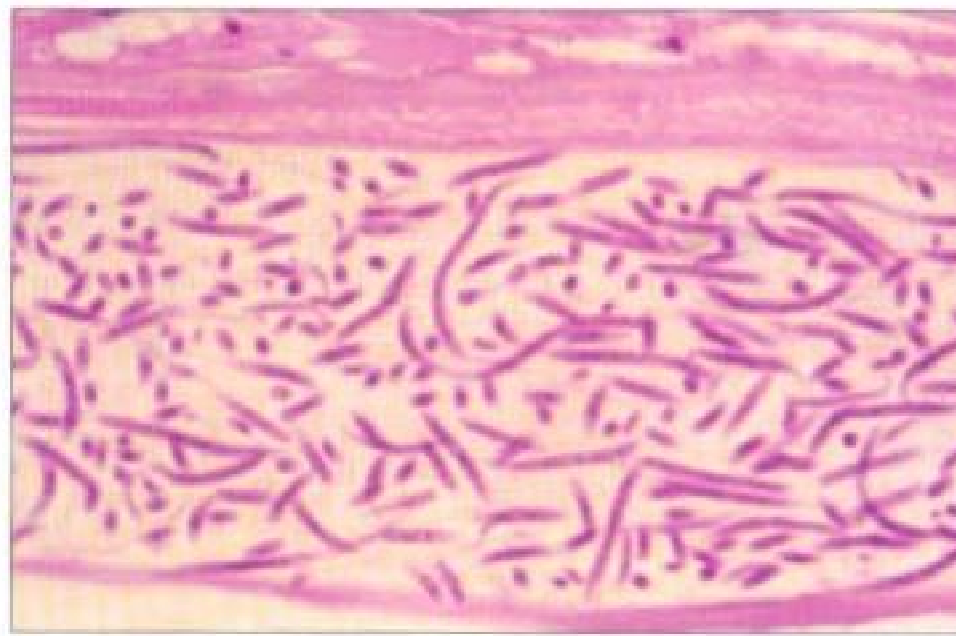


Figura 3

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 1. Nódulo oncocercósico dérmico. Hematoxilina - eosina 6.3X. Este fragmento muestra numerosas estructuras parasitarias incluidas dentro de un estroma particularmente denso.

Figura 2. Oncocercosis. Hematoxilina – eosina 16X. Fragmento del útero del parásito que contiene enorme número de microfilarias. En el intersticio hay importante infiltrado de macrófagos espumosos y linfocitos. No se ven eosinófilos.

Figura 3. Oncocercosis. Hematoxilina – eosina 40X. Mayor aumento de las microfilarias dentro del útero del parásito.

Mansonella ozzardi

Ciclo

El ciclo de *Mansonella ozzardi* es similar al de *Onchocerca volvulus* (ver página 105) con tres diferencias: los adultos habitan en cavidades serosas como la pleura y el peritoneo; las microfilarias se encuentran en sangre periférica y no en piel; puede ser transmitida por insectos del género *Culicoides* además de los simúlidos.

Morfología

Adultos. El macho mide aproximadamente 30 mm de largo por 0.20 mm de ancho y la hembra 80 mm de largo por 0.25 mm de diámetro. Los adultos se encuentran en el mesenterio y en membranas serosas como la pleura.

Microfilarias. No poseen vainas y los núcleos somáticos no llegan al extremo posterior. Se encuentran en la sangre pero no muestran periodicidad.

Diagnóstico

Observación de las microfilarias en frotis de sangre periférica.

Forma infectante

Larvas del estadio L_3 que se transmiten por la picadura del vector infectado (*Culicoides furens* y algunas especies del género *Simulium*).

Distribución geográfica

Se encuentra en Centro y Suramérica. En Colombia se han encontrado en regiones ocupadas por comunidades indígenas de la Orinoquia, la Amazonia y el Atrato.



Figura 1

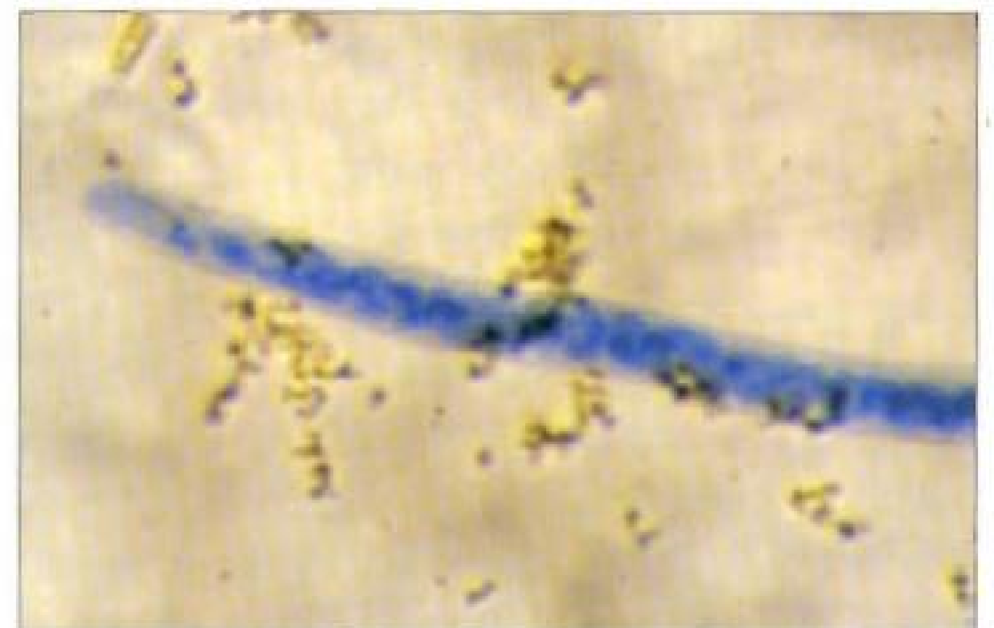


Figura 2

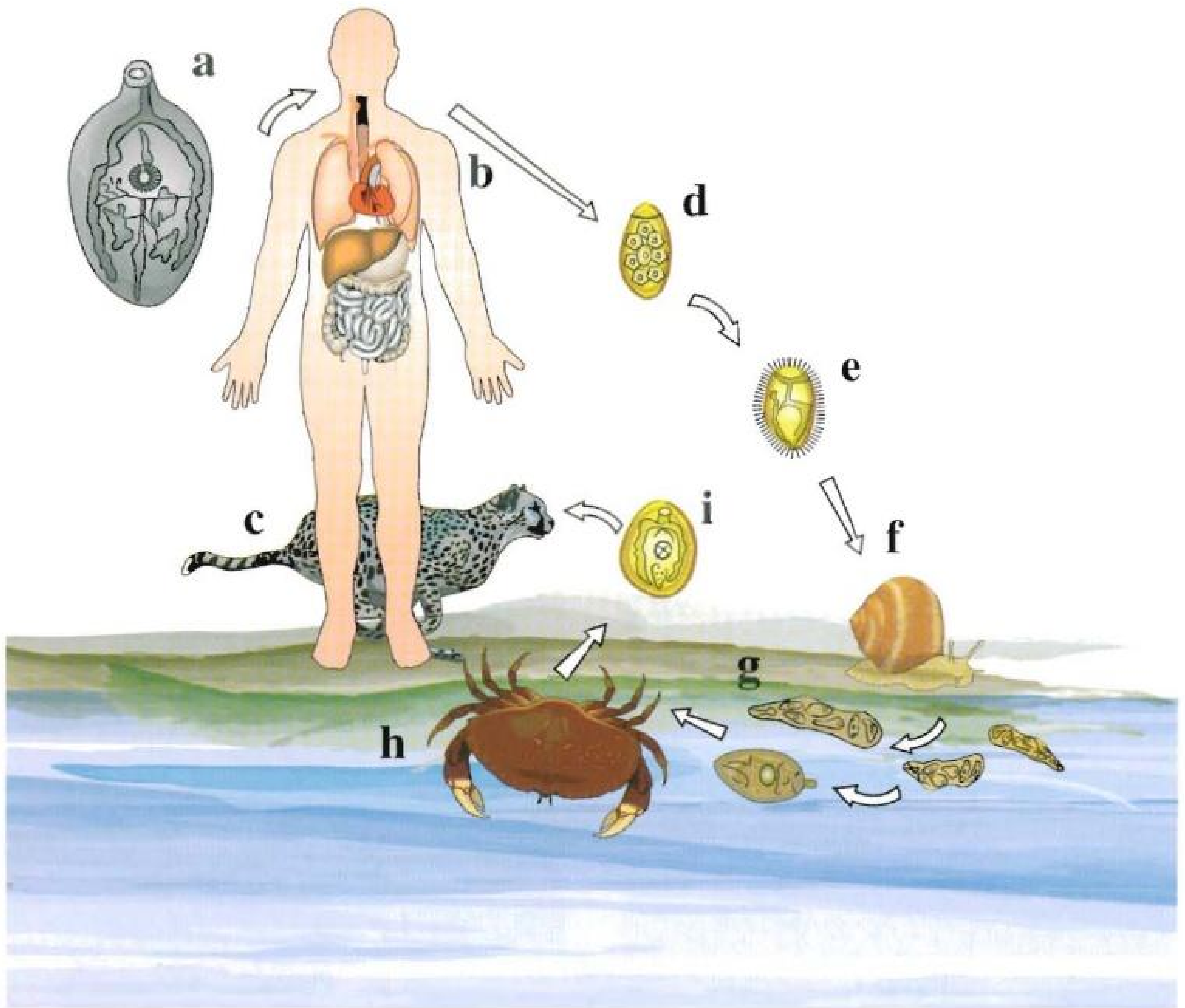


Figura 3

Figura 1. Extendido. Microfilaria coloreada con Giemsa.
Figura 2. Extendido. Extremo anterior de una microfilaria coloreada con Giemsa.
Figura 3. Extendido. Extremo posterior de una microfilaria coloreada con Giemsa.

Paragonimus spp.

Ciclo



Los parásitos adultos de *Paragonimus spp.* (**a**) residen en el pulmón del hombre (**b**) o de sus reservorios animales, en especial felinos (**c**). Los huevos del parásito (**d**) son eliminados a través de la materia fecal o del esputo. Cuando caen en el agua, dan origen a miracidios (**e**), los cuales infectan caracoles de agua dulce (**f**), que son los primeros hospederos intermediarios. En el caracol, el parásito se desarrolla hasta alcanzar el estado de cercaria (**g**), etapa en la cual abandona el caracol e infecta crustáceos de agua dulce, principalmente cangrejos (**h**). En éste, su segundo hospedero intermediario, se enquistan formando metacercarias (**i**). El hombre y los vertebrados animales se infectan al ingerir crustáceos crudos con metacercarias. Las larvas que se liberan de las metacercarias atraviesan la pared intestinal, el peritoneo, el diafragma y la pleura, para llegar al pulmón en donde se establecen y maduran hasta su estado adulto.

Morfología

Adultos. Parásitos móviles, de color café rojizo, forma ovalada o esférica, que están cubiertos por pequeñas espinas en forma de escamas. Miden aproximadamente de 1 a 2 cm en su diámetro mayor.

Huevo. Operculado, de color café; mide aproximadamente 80 µm de longitud por 50 µm de ancho.

Diagnóstico

Hallazgo de huevos en el material expectorado o en materia fecal.

Forma infectante

Metacercarias presentes en cangrejos y otros crustáceos de agua dulce. La infección ocurre por ingestión de los animales infectados.

Distribución geográfica

P. westermani predomina en Asia. *P. kellicotti* y *P. peruvianus* se encuentran en América. *P. peruvianus* es el responsable de las infecciones humanas en América del Sur, principalmente en Ecuador. En Colombia existen pocos casos reportados; hay un foco localizado entre Antioquia y Córdoba, en la comunidad Embera, en donde se ha descrito una nueva especie: *P. emberai*. Además, se han informado casos provenientes de los Llanos Orientales y de la Amazonia, aunque la especie no ha sido identificada.



Figura 1



Figura 2

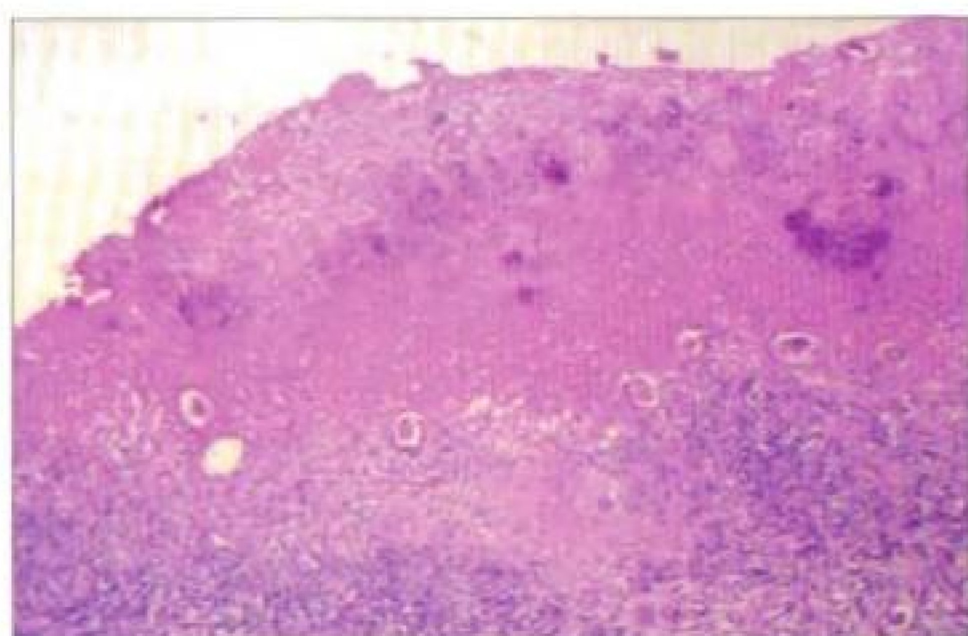


Figura 3

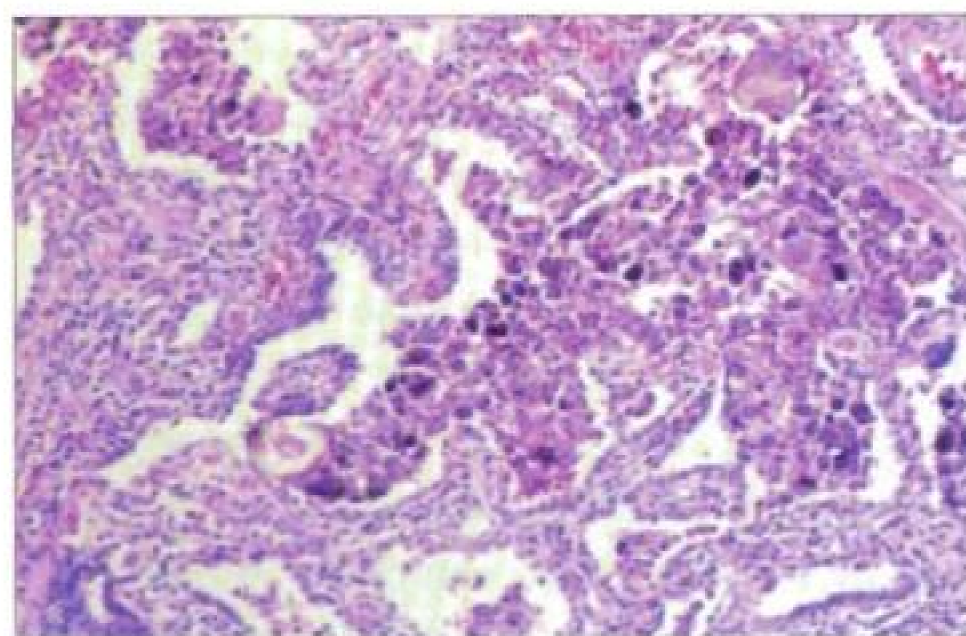


Figura 4

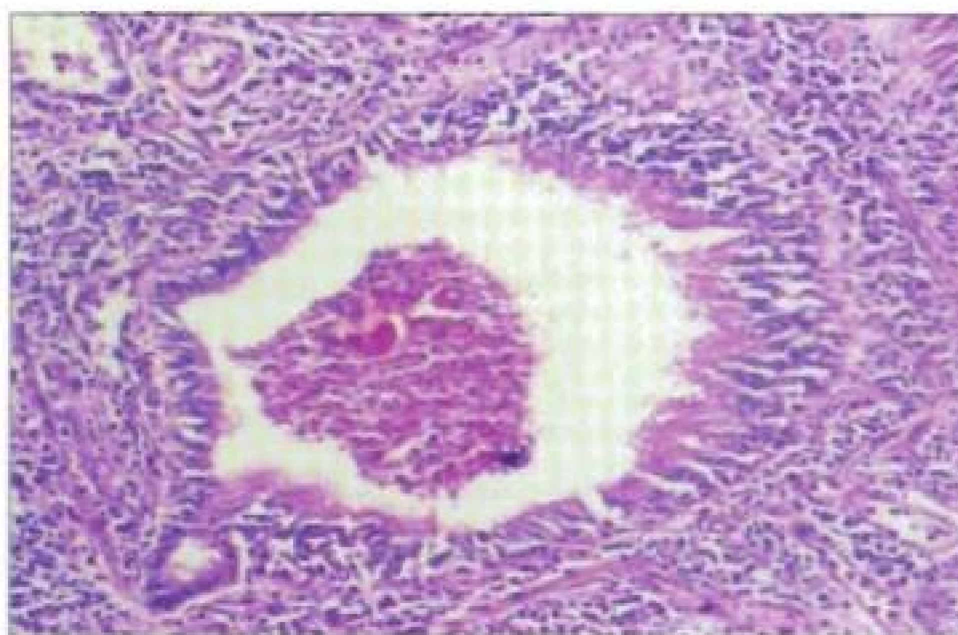


Figura 5

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figuras 1 y 2. Huevos. Preparaciones a partir de esputo y teñidas con yodo.

Figura 3. Paragonimosis pulmonar. Hematoxilina – eosina: 6.3X. Nódulo pleural con extensa necrosis decaseificación, infiltrado granulomatoso y numerosos huevos del parásito en el centro de la figura.

Figura 4. Paragonimosis pulmonar. Hematoxilina – eosina: 20X. Parénquima pulmonar. Los alvéolos están llenos de eosinófilos y de siderófagos. Se ven al menos dos huevos del parásito desintegrándose. Los siderófagos teñidos de negro explican el esputo hemoptoico.

Figura 5. Paragonimosis pulmonar. Hematoxilina – eosina: 20X. Bronquiolo en cuya luz hay dos huevos del parásito, rodeados por un enorme número de eosinófilos. En el esputo se pueden identificar los huevos y los eosinófilos que pueden originar cristales de Charcot-Leyden.

Acanthamoeba castellani

Ciclo

El ciclo de *Acanthamoeba castellani* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Trofozoíto. Mide 20 μm; presenta seudópodos en forma de espina, llamados acantopodios.

Quiste poligonal. Mide 18 μm y presenta doble pared; la externa, llamada ectoquística es arrugada y la interna o endoquística es irregular o algunas veces triangular o cuadrada.

Diagnóstico

Hallazgo de trofozoítos o quistes por medio de biopsia, raspado de córnea o cultivo.

Forma infectante

Trofozoíto.

Distribución geográfica

Cosmopolita.



Figura 1



Figura 2

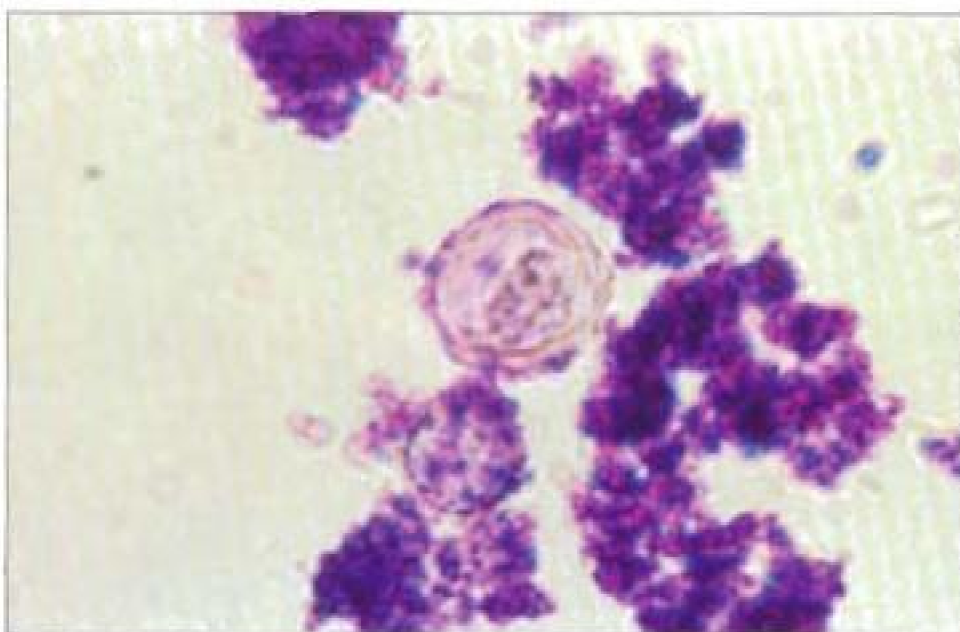


Figura 3

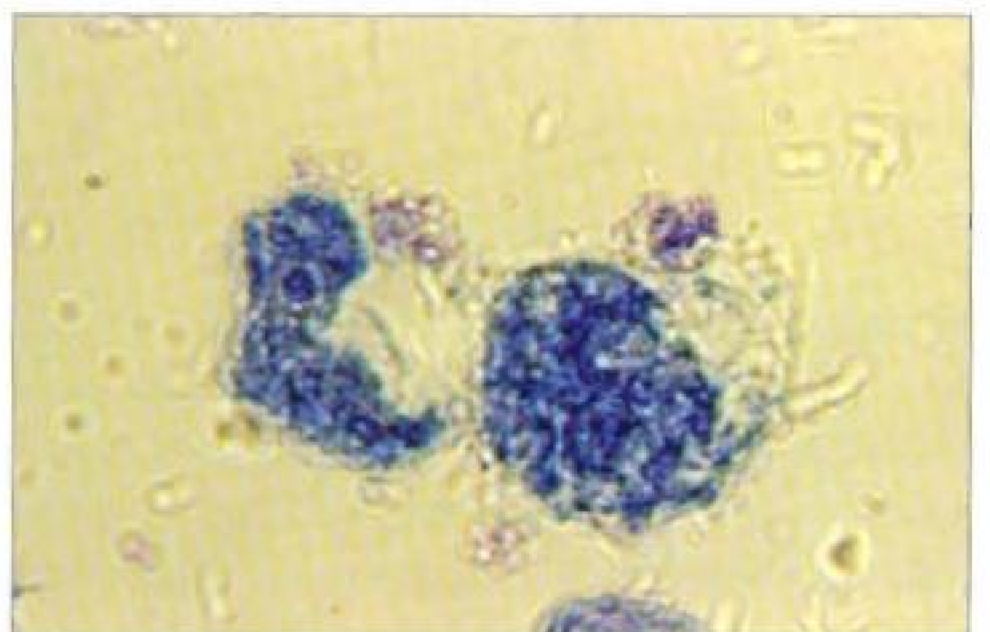


Figura 4

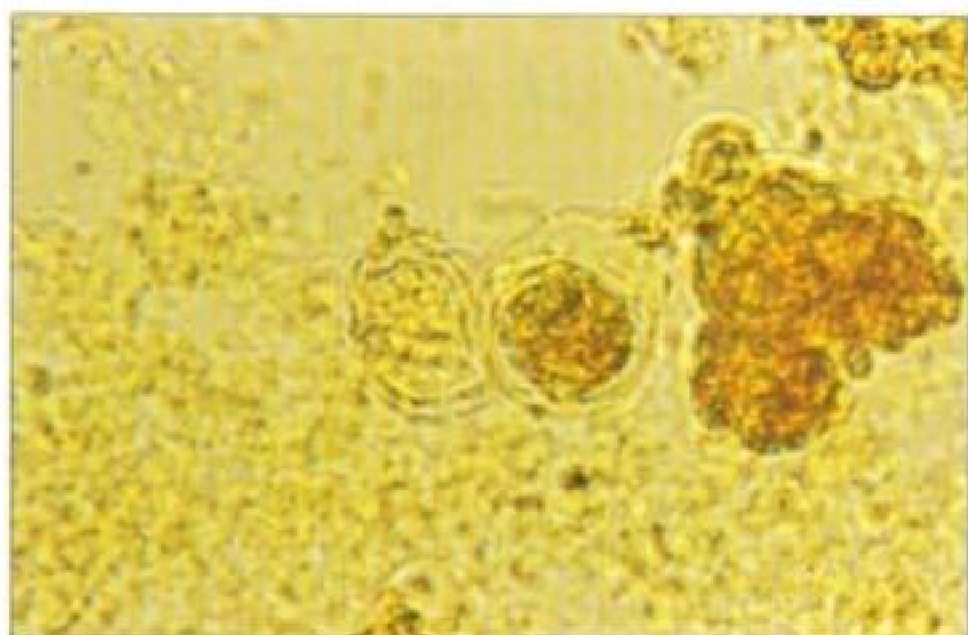


Figura 5



Figura 6

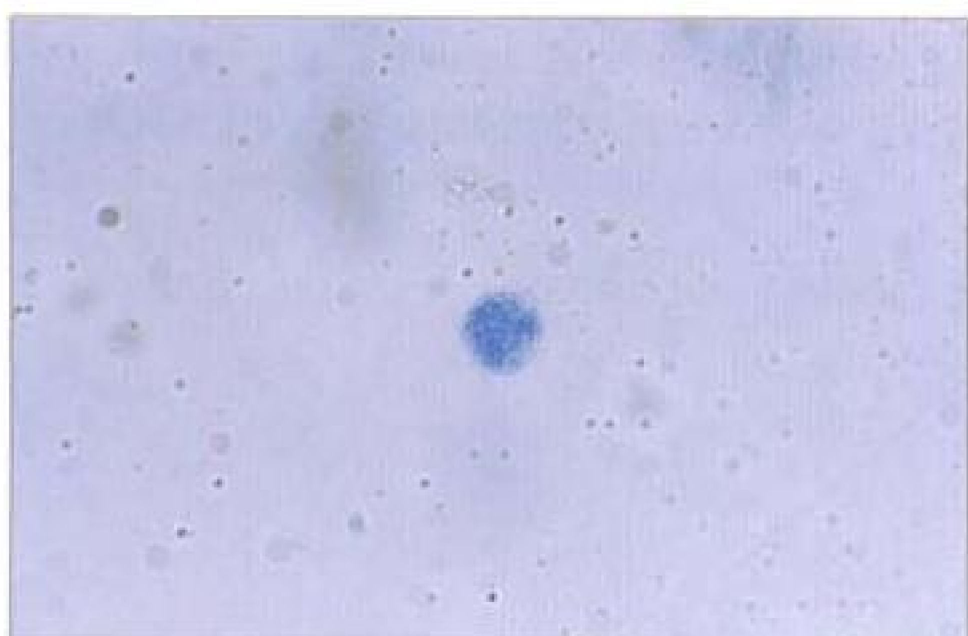


Figura 7

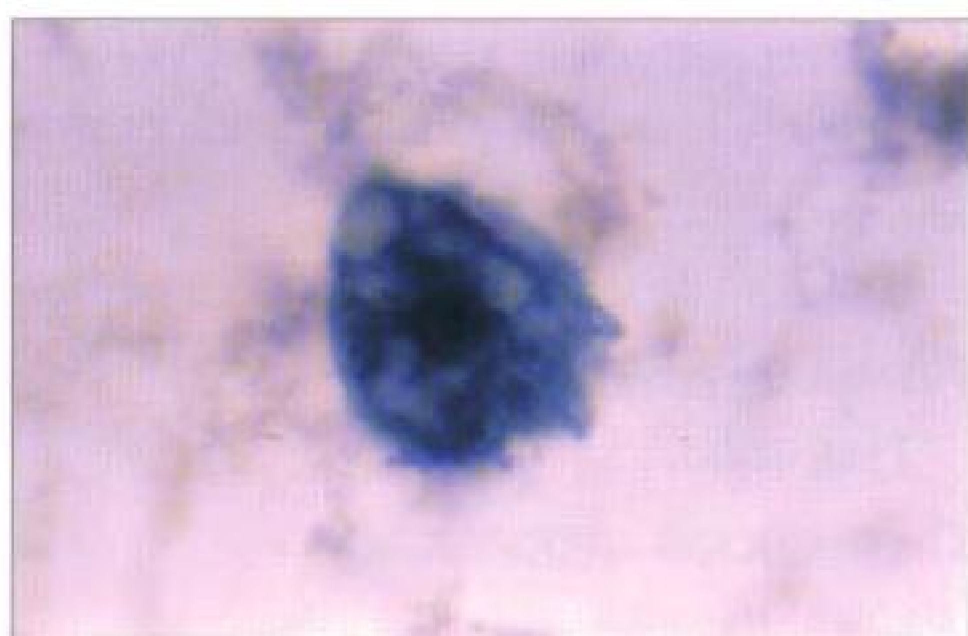


Figura 8

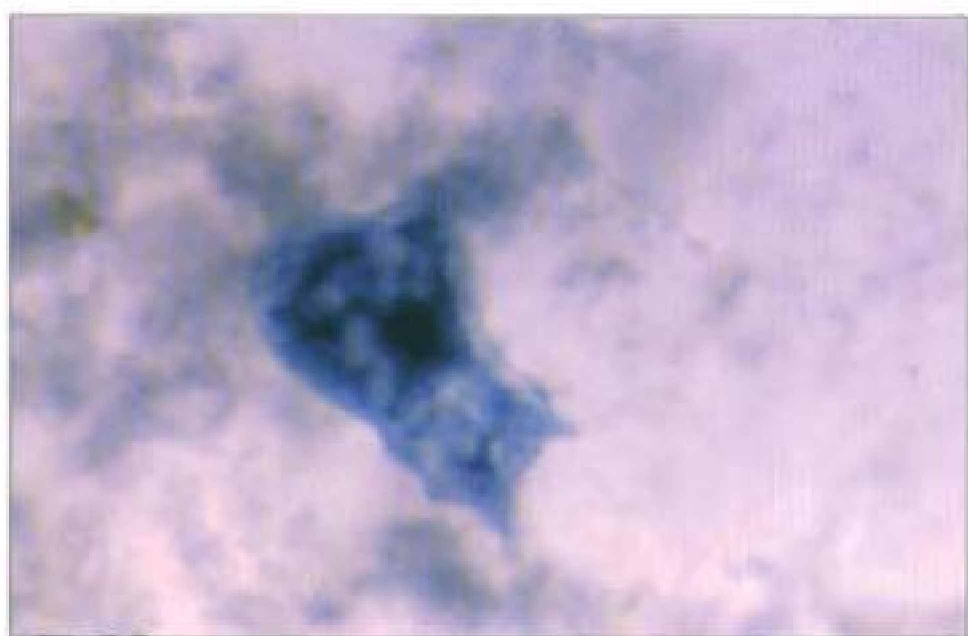


Figura 9

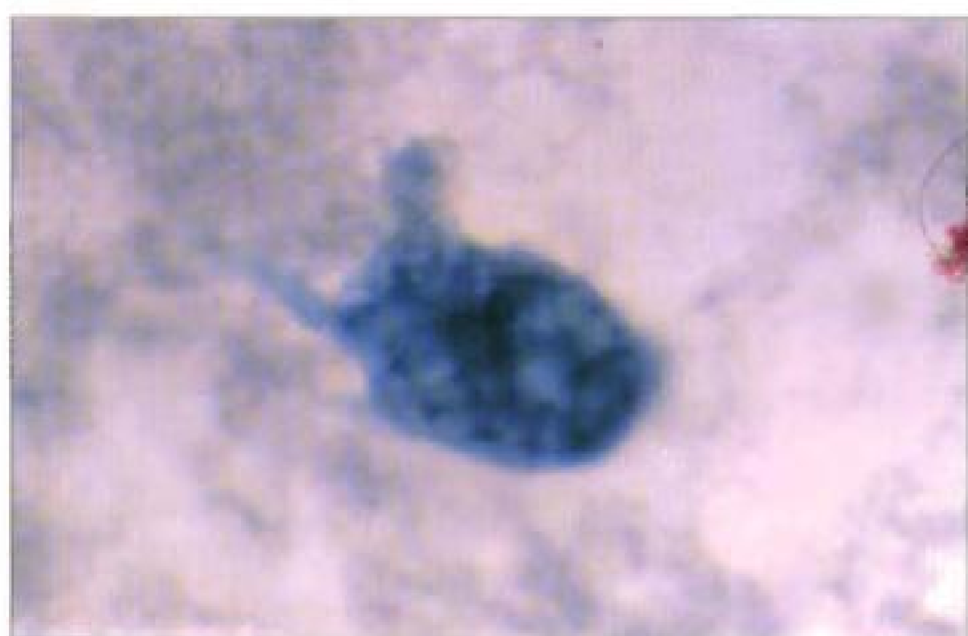


Figura 10

FIGURAS 1. Quiste y trofozoíto de cultivo. Preparación en solución salina.
FIGURAS 2. Quiste. Preparación en solución salina.
FIGURA 3. Quiste. Preparación coloreada con Giemsa.
FIGURA 4. Quiste y trofozoíto. Preparación coloreada con azul de metileno.
FIGURAS 5 Y 6. Quiste. Preparaciones coloreadas con yodo.
FIGURA 7. Quiste. Preparación coloreada con azul de metileno.
FIGURAS 8 A 10. Trofozoítos. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Angiostrongylus costarricensis

Ciclo

El ciclo de *Angiostrongylus costarricensis* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. Son filiformes. El macho mide 20 mm de largo por 0.30 mm de diámetro y la hembra mide 32 mm de largo por 0.30 mm de diámetro. Poseen un extremo anterior redondeado con una boca que presenta tres labios pequeños. La extremidad posterior del macho tiene una bolsa copulatriz poco desarrollada y la hembra presenta una extremidad posterior recta.

Diagnóstico

Por prueba de ELISA, imágenes diagnósticas (TAC) e histopatología.

Forma infectante

Larvas L_3 que se encuentran en moluscos (babosas), sus hospederos intermediarios.

Distribución geográfica

Latinoamérica; existe un caso reportado en África.

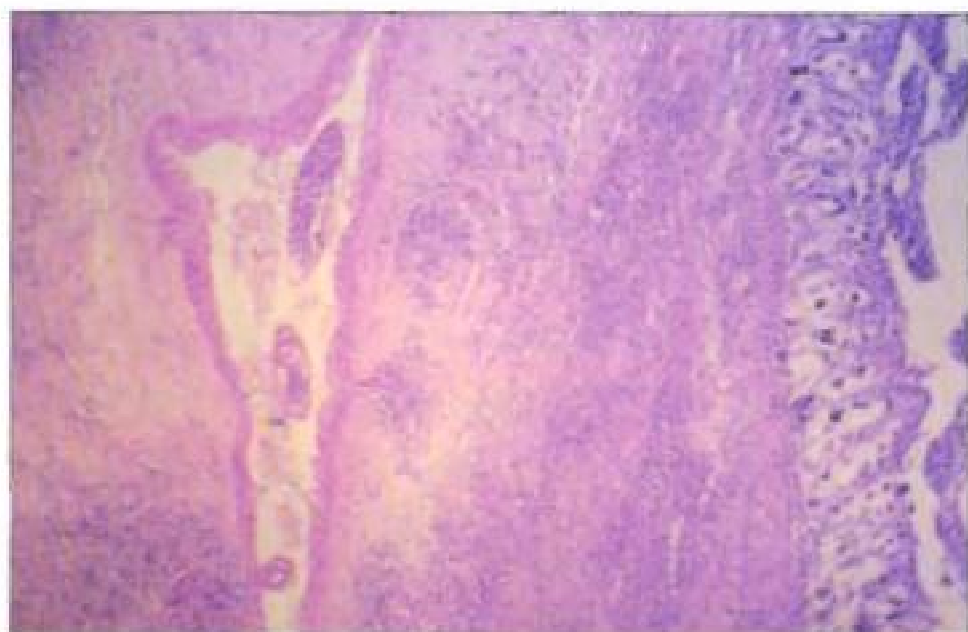


Figura 1

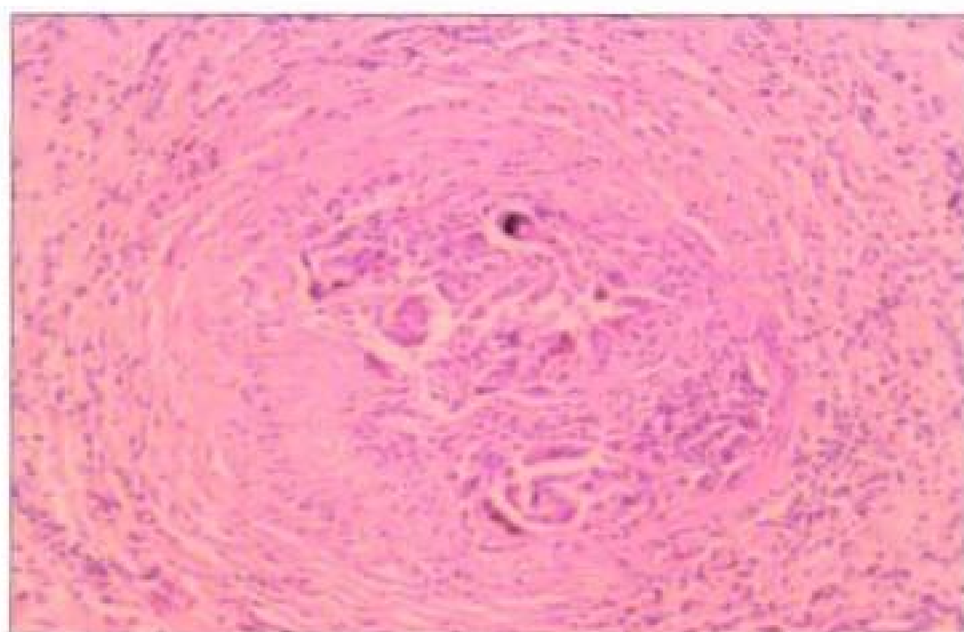


Figura 2

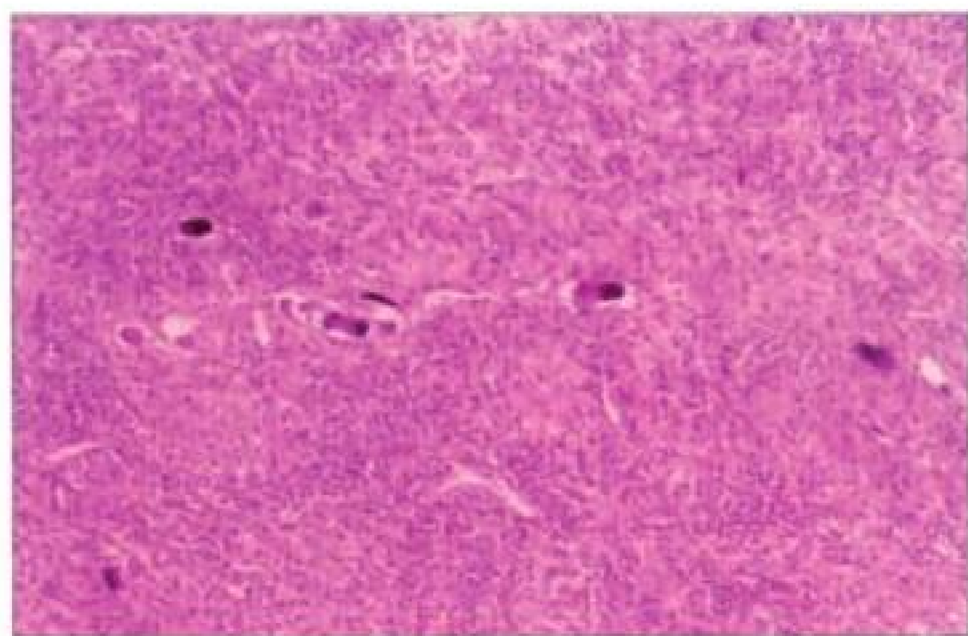


Figura 3

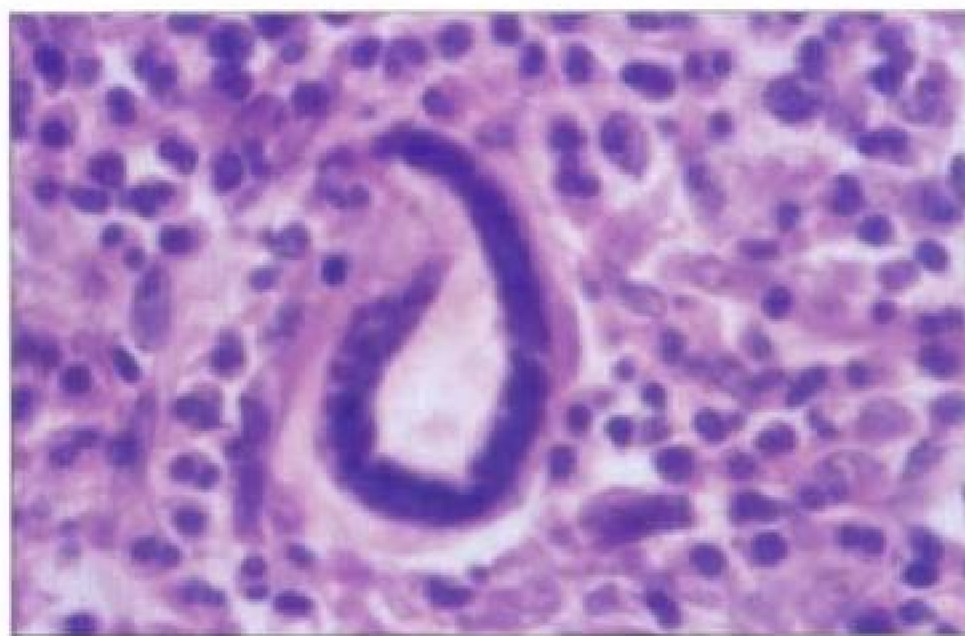


Figura 4

Figura 1. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 4X. Corte de pared intestinal con inflamación difusa muy notoria de la submucosa. El vaso central contiene tres fragmentos de un parásito.

Figura 2. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 12.5X. Esta vena muestra engrosamiento de su pared, inflamación de la misma con eosinófilos y presencia de varios fragmentos del parásito en su luz. La inflamación perivascular es muy importante. El conjunto constituye una vasculitis eosinofílica.

Figura 3. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 10X. Corte de submucosa con numerosos huevos y larvas del parásito dispuestos en fila siguiendo un trayecto vascular posiblemente linfático. El infiltrado inflamatorio es masivo y rico en eosinófilos.

Figura 4. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 40X. Submucosa intestinal. Mayor aumento de una larva *Angiostrogylus costarricensis* rodeada de eosinófilos. Nótese que las larvas y los huevos están en la submucosa, a diferencia de la estrongiloidiosis en donde la larva predomina en la mucosa.

Schistosoma mansoni

Ciclo

El ciclo de *Schistosoma mansoni* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. El *Schistosoma mansoni* es un tremátodo que presenta los sexos separados con dimorfismo sexual; el adulto macho mide de 10 a 15 mm de largo por 3 mm de grosor. Es de color blanquecino y tiene el tegumento revestido de tubérculos. En la parte anterior del cuerpo se encuentran la ventosa oral y la ventosa ventral o acetábulo. En los dos tercios posteriores se encuentra el canal ginecóforo, en el que se aloja la hembra y donde es fecundada. Por detrás del acetábulo se localizan de 7 a 9 masas testiculares, las cuales se comunican con el canal ginecóforo. La hembra mide de 15 a 20 mm de largo por 1 mm de grosor y vive en el canal ginecóforo del macho.

Cercaria. El hábitat de la cercaria es acuático, mide 500 μm y tiene una cola bifurcada que mide 230 µm de largo por 50 μm de grosor; se observan las dos ventosas oral y ventral, las glándulas de penetración y una cola móvil, que se pierde rápidamente cuando penetra al hospedero a través de la piel.

Huevo. Es de forma ovalada, tiene una envoltura transparente que permite ver el embrión o miracidio en su interior. Mide de 112 a 174 µm de largo por 50 a 70 μm de ancho. Presenta un espolón lateral.

Diagnóstico

El diagnóstico parasitológico se basa en la observación de los huevos en materia fecal. Para estudios epidemiológicos se utiliza el recuento de huevos por gramo de materia fecal. El inmunodiagnóstico se realiza por ELISA, IFI; además se utilizan técnicas de biología molecular como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

Forma infectante

La forma infectante es la cercaria que penetra a través de la piel del hospedero.

Distribución geográfica

El *Schistosoma mansoni* se distribuye en África, Las Antillas y América del Sur. Es la única especie de este género que se presenta en América Latina. Se encuentra en Brasil, Surinam, Venezuela, Santa Lucía, Guadalupe, Antigua, Puerto Rico, República Dominicana y Martinica. La prevalencia es variable en las diferentes áreas; se han informado desde 1% en zonas de Venezuela, hasta 60% en algunos lugares del Brasil.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Figura 1. Adulto macho. Coloración carmín-ácido láctico modificada; 4X. Se observa el plegamiento del macho, para formar el canal ginecóforo donde se aloja la hembra, en la parte anterior se observan la ventosa oral y la ventosa ventral.

Figura 2. Masas testiculares del macho. Detalle de la fotografía anterior en el que se observan las masas testiculares que en el *Schistosoma mansoni* se presentan en número de 6 a 9.

Figura 3. Huevos. Se observa el espolón lateral, característica diagnóstica para la especie. 400X, contraste de fase; se visualizan las células embrionarias.

Figura 4. Huevos. Se observa el espolón lateral, característica diagnóstica para la especie. 400X. Coloración de mercuro-cromo formol.

Microsporidios

Bajo esta denominación se conocen las especies pertenecientes al filo Microspora. Hasta el momento se han identificado 10 especies potencialmente infectantes para el humano comprendidas en 6 géneros: *Encephalitozoon intestinalis*, *Encephalitozoon cuniculi*, *Encephalitozoon hellem*, *Enterocytozoon bieneusi*, *Nosema ocularum*, *Vittaforma corneum*, *Pleistophora sp.*, *Trachipleistophora hominis*, *Trachipleistophora antropophtera*, *Brachiola vesiculorum*. De éstas, las especies más importantes como agentes etiológicos en enfermedades diarreicas son *Encephalitozoon intestinalis* y *Enterocytozoon bieneusi*.

Ciclo

El ciclo de los microsporidios no se ilustra en esta obra.

Morfología

Espora. Mide entre 1 y 4 µm y presenta 2 capas: la endospora y la exospora. En los géneros *Nosema* y *Vittaforma* las esporas poseen 2 núcleos mientras que en los demás solamente poseen uno. El polaroplasto se localiza en la parte posterior de la espora y el filamento polar en la parte anterior; sus circunvoluciones son características de especie (este filamento polar se encuentra solamente en organismos de los fila Microspora y Myxozoa): *Enterocytozoon bieneusi* muestra entre 5 y 6 vueltas dispuestas en doble hilera, mientras que *Encephalitozoon intestinalis* presenta de 4 a 7 vueltas en una sola hilera.

Diagnóstico

La visualización de las esporas mediante el microscopio óptico y la utilización de las coloraciones modificadas de cromotropo de Gomori permiten el diagnóstico al nivel de filo; sin embargo, la diferenciación específica se hace solamente al observar todos los estadios de desarrollo mediante microscopio electrónico de transmisión, métodos inmunodiagnósticos o de ácidos nucleicos.

Forma infectante

Espora.

Distribución geográfica

Cosmopolita. La mayor frecuencia se observa en pacientes con SIDA como agente etiológico de diarrea crónica. En Colombia sólo existen algunos estudios en poblaciones restringidas.

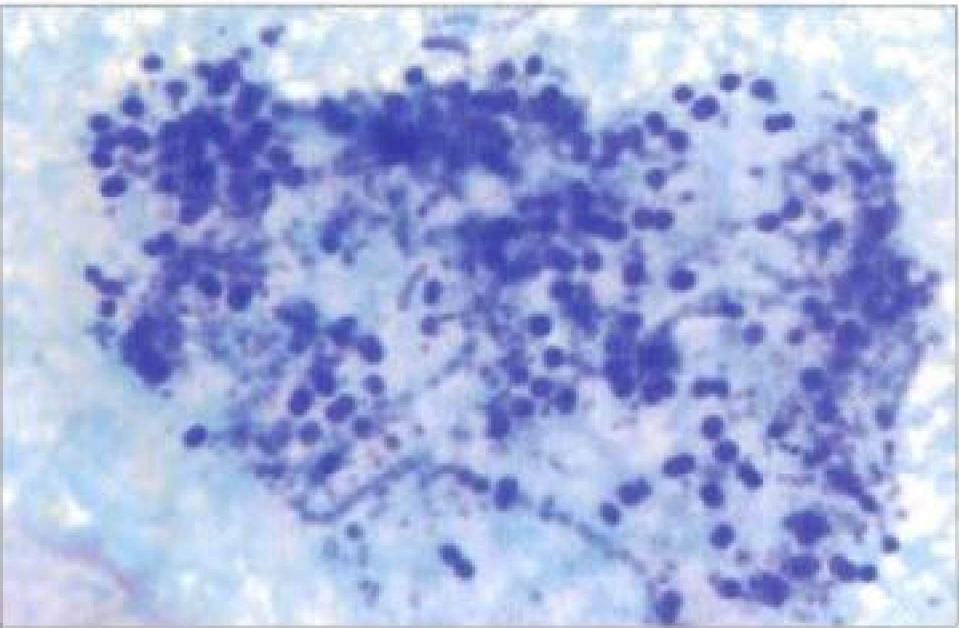


Figura 1

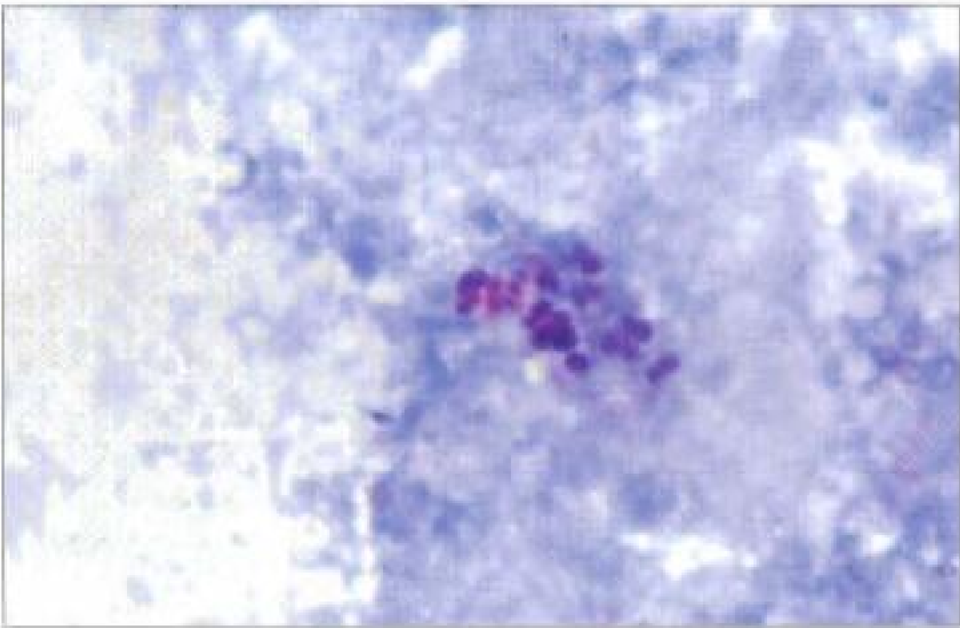


Figura 2

Figuras 1 y 2. Microsporidios. Esporas coloreadas con cromotropo.

Myxobolus sp.

Ciclo

El ciclo de *Myxobolus sp.* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Espora. Piriforme, mide entre 7.5 y 15 μm de longitud y 6.2 a 10 μm de ancho. Presenta dos cápsulas polares de un tamaño de 4.83 x 2.15 μm. Las valvas son lisas y confluyen en el pliegue sutural; las cápsulas polares también son piriformes.

Diagnóstico

En los casos encontrados en humanos se ha hecho el diagnóstico por observación de esporas en materia fecal.

Forma infectante

Aún no se ha establecido si en el humano se desarrolla el parasitismo o solamente se contamina accidentalmente con las esporas. La actinospora es la forma infectante para los peces.

Distribución geográfica

Se han reportado casos ocasionales en Estados Unidos, Australia y Colombia.

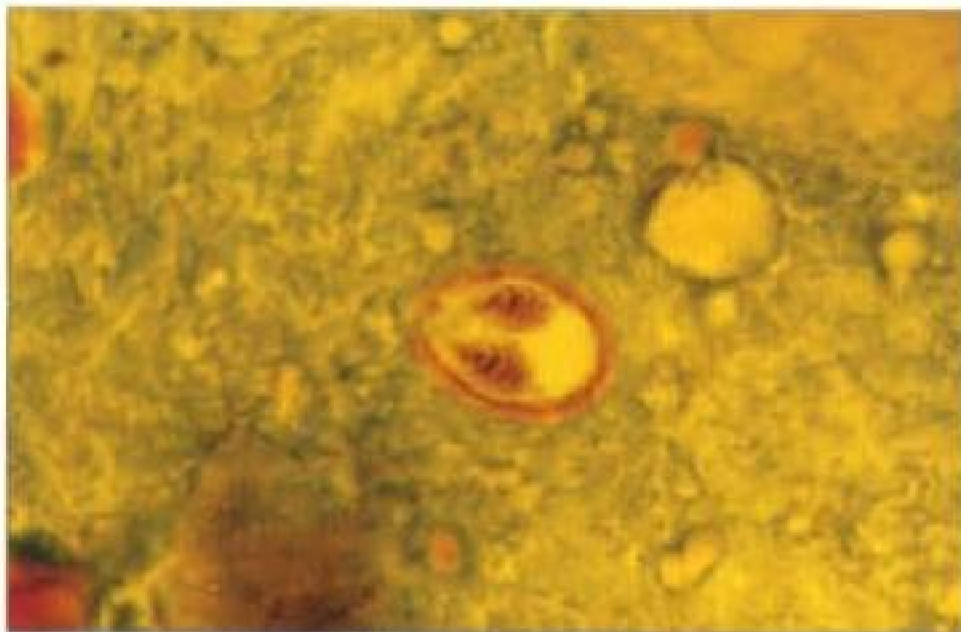


Figura 1

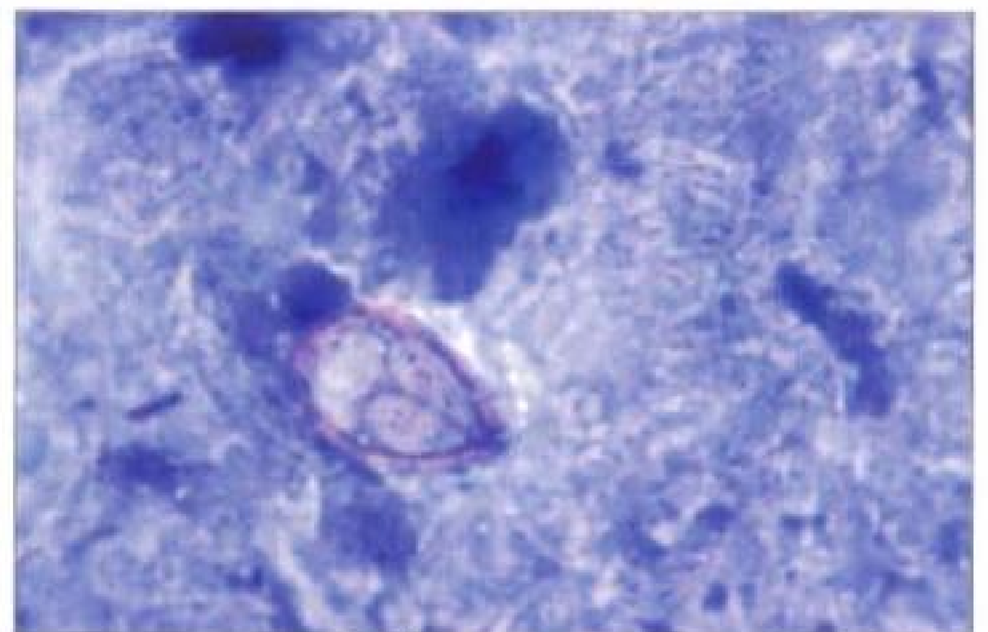


Figura 2

Figura 1. *Myxobolus sp.* Esporas coloreadas con Ziehl-Neelsen modificado.
Figura 2. *Myxobolus sp.* Esporas teñidas mediante coloración de Ryan.

Lagochilascaris minor

Ciclo

El ciclo de *Lagochilascaris minor* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. Son alargados, cilíndricos y de color blanco cremoso. El macho mide de 6.4 a 11.5 mm de largo por 0.5 a 0.8 mm de diámetro. La hembra mide entre 5.5 y 13 mm de largo y el diámetro es similar al del macho. El extremo anterior tiene un labio dorsal y dos latero-ventrales; en la hembra, el extremo posterior es recto y en el macho es curvo con una espícula subterminal, más corta que el ducto eyaculador.

Huevo. Redondeado; mide aproximadamente 44 μm de longitud por 40 μm de ancho. Posee tres membranas semejantes a las del huevo de *Ascaris lumbricoides*. Las especies de *Lagochilascaris* se diferencian por el número de mamelones que presenta el huevo en su eje ecuatorial.

Diagnóstico

Visualización de huevos, larvas y adultos en el drenaje de las secreciones de abscesos.

Forma infectante

Hasta el momento no está claro cuál es la forma infectante. Existe la hipótesis de que el hombre se infecta a partir de huevos embrionados al ingerir carnes crudas del hospedero intermediario.

Distribución geográfica

México, Centroamérica, islas del Caribe, Colombia, Venezuela, Brasil y Bolivia.

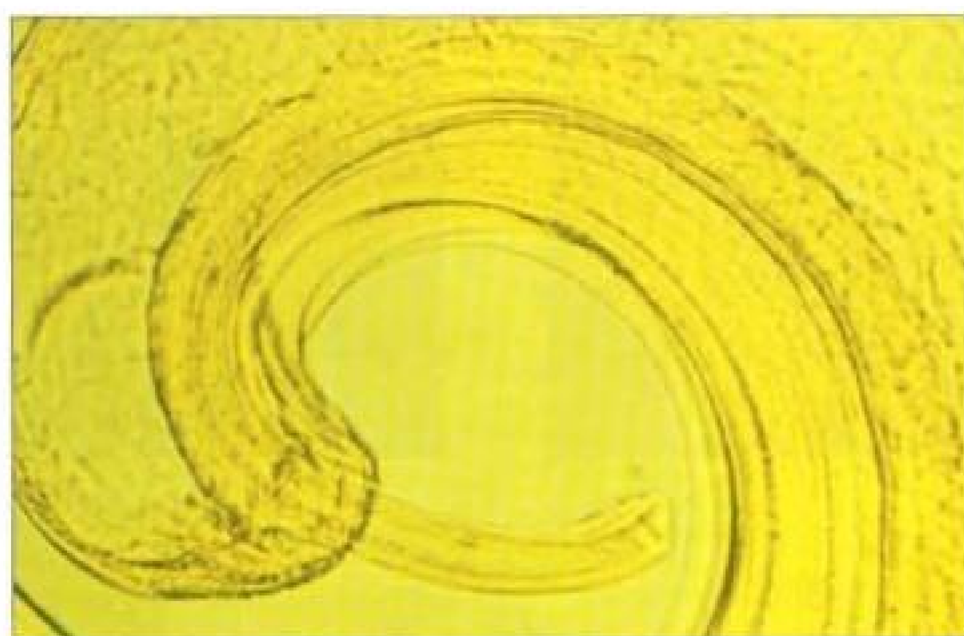


Figura 1

Figura 1. *Lagochilascaris minor*. Adulto macho. Parte posterior.

Capillaria hepatica

Ciclo

El ciclo de *Capillaria hepatica* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. El macho mide de 2.3 a 3.2 mm de longitud y 30 µm de diámetro. La hembra mide de 2.5 a 4.3 mm por 47 µm de diámetro. Los machos tienen una sola espícula.

Huevo. Mide entre 36 y 45 µm de longitud por 21 µm de ancho. Tiene una cáscara estriada y mamelones polares no prominentes.

Diagnóstico

Observación de huevos en materia fecal.

Forma infectante

Larva.

Distribución geográfica

Es endémica en Filipinas y Tailandia, pero se han encontrado casos en países de Oriente Medio y Asia al igual que en Colombia.



Figura 1

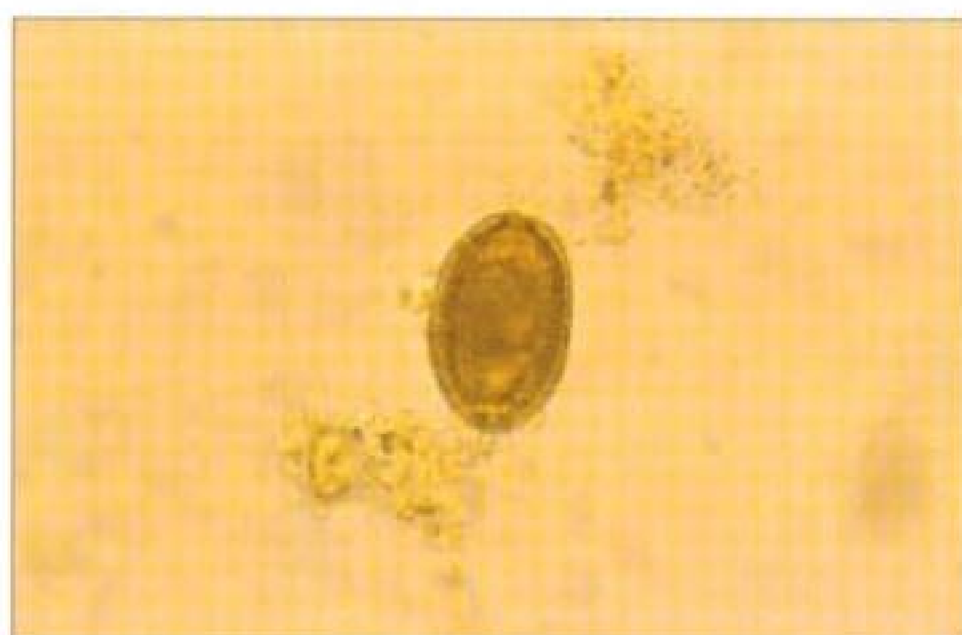


Figura 2

Figura 1. *Capillaria hepatica*, huevo. Preparación en fresco con solución salina.
Figura 2. *Capillaria hepatica*, huevo. Preparación en fresco teñida con yodo.

Ancylostoma braziliensis
Ancylostoma caninum

Ciclo

El ciclo de *Ancylostoma braziliensis* y *Ancylostoma caninum*, causantes del síndrome de larva migrans cutánea, es similar al de las uncinarias (ver página 11) con la diferencia de que sus hospederos definitivos son el gato y el perro, respectivamente.

Morfología

Los principales agentes etiológicos del síndrome de migración larvaria cutánea son *Ancylostoma braziliensis* y *Ancylostoma caninum;* parasitan el intestino delgado de gatos y perros y se diferencian por la forma y el número de dientes presentes en la cavidad bucal. La infección ocurre al contacto de la piel con la larva filariforme que se encuentra en la tierra con heces de perros y gatos.

Diagnóstico

Se basa en el cuadro clínico.

Forma infectante

Larva filariforme.

Distribución geográfica

Países tropicales y subtropicales.

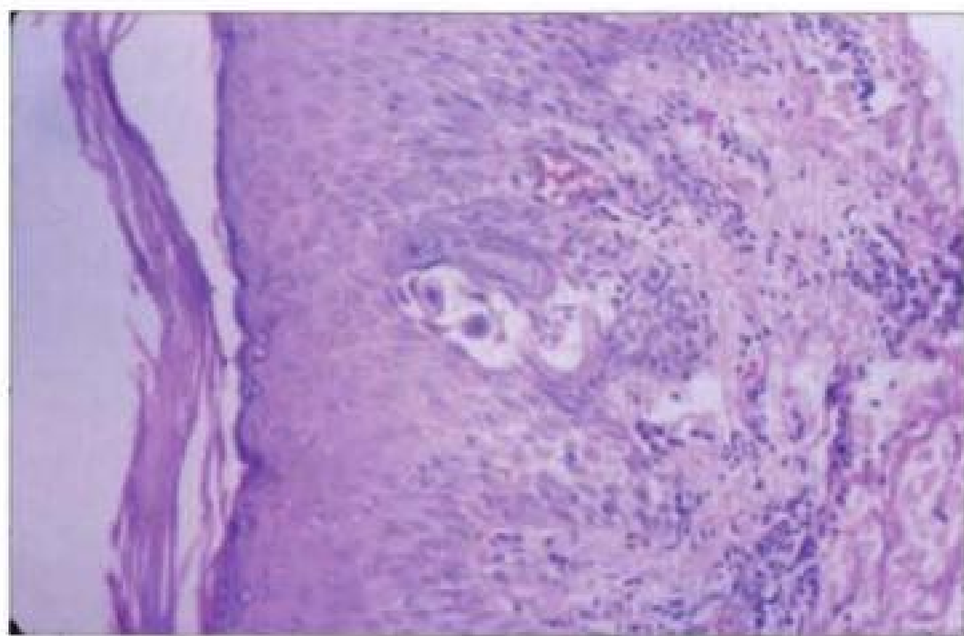


Figura 1

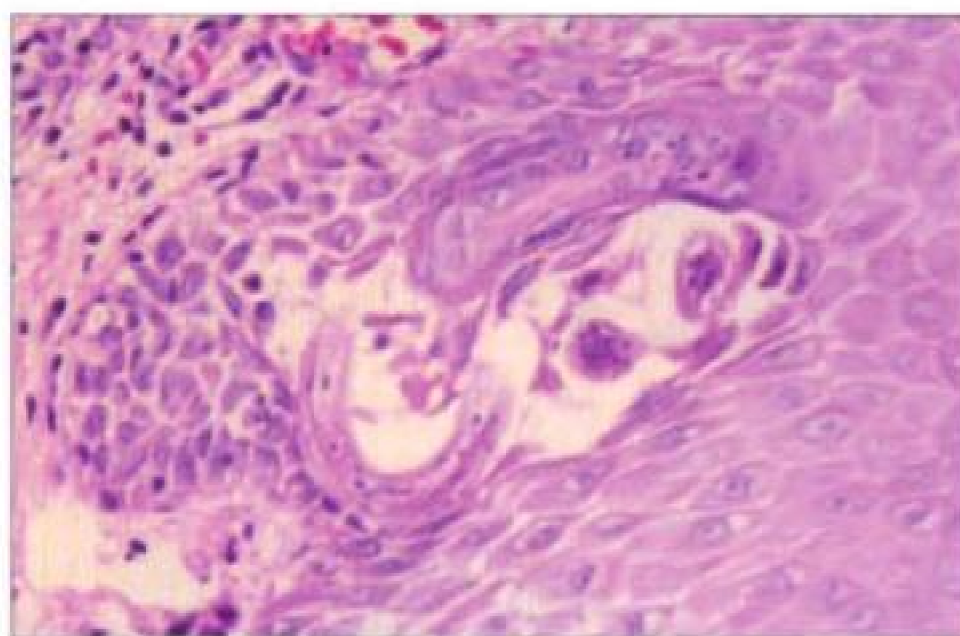


Figura 2

Figura 1. Larva migrans cutánea. Hematoxilina – eosina 16X. Una larva de *Ancylostoma sp.* se encuentra dentro de la epidermis cerca de un conducto sudoríparo. En la dermis vecina hay infiltrado de linfocitos e histiocitos.

Figura 2. Larva migrans cutánea. Hematoxilina – eosina 40X. A mayor a aumento se identifican tres fragmentos de la larva dentro de la zona epidérmica espongiósica.

Sarcocystis hominis

Ciclo

El ciclo de *Sarcocystis hominis* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Existen tres especies del género *Sarcocystis* que infectan al hombre: *Sarcocystis hominis*, *S. suihominis* y *S. bovihominis*.

Ooquiste. Forma ovalada; mide entre 15 y 19 µm de largo por 15 a 20 µm de ancho; muestra una pared delgada y posee dos esporoquistes, cada uno de los cuales contiene 4 esporozoítos en forma de salchicha y un cuerpo refringente residual. Los esporoquistes miden entre 15 y 19 µm de largo por 8 a 10 µm de ancho.

Diagnóstico

Cuando el hombre sirve como hospedero definitivo, el diagnóstico se basa en la demostración de ooquistes o de los esporoquistes en materia fecal; si sirve como hospedero intermediario, el diagnóstico se hace por el hallazgo de los quistes tisulares en cortes histológicos.

Distribución geográfica

Cosmopolita.

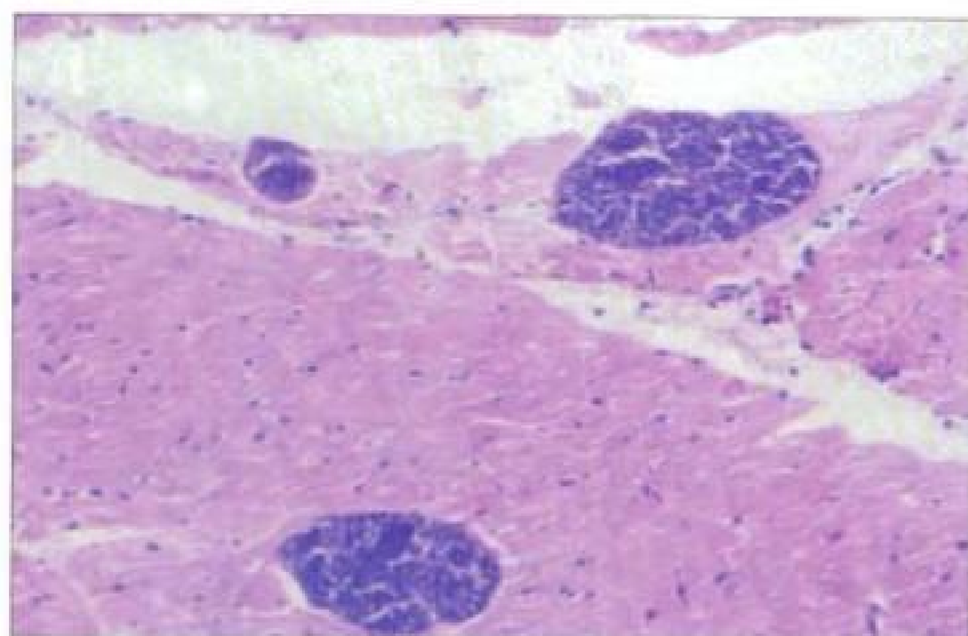


Figura 1

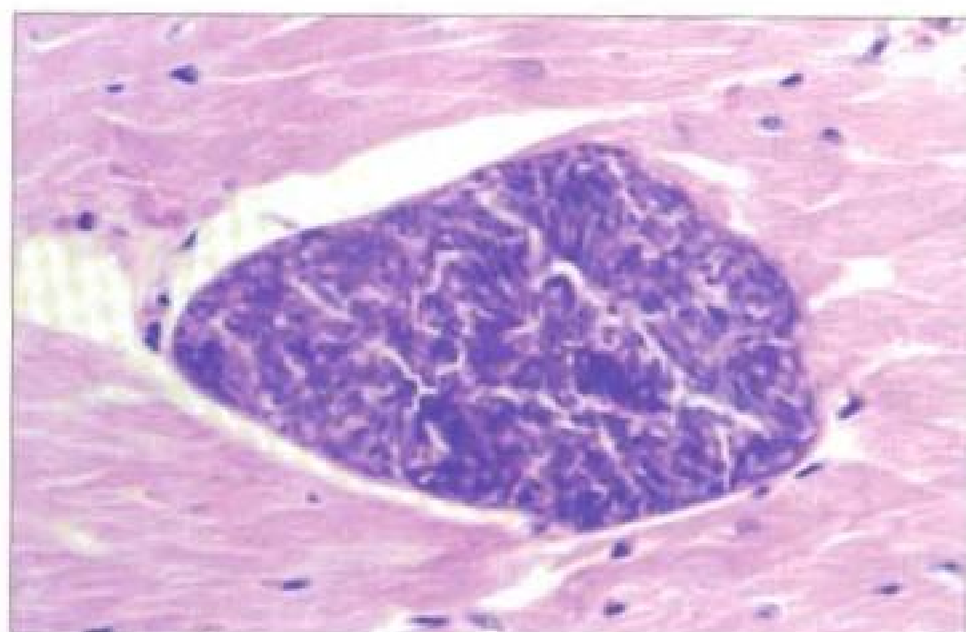


Figura 2

Figura 1. *Sarcocystis.* Hematoxilina – eosina 25X: Músculo cardíaco bovino con tres nidos de *Sarcocystis sp.*

Figura 2. *Sarcocystis.* Hematoxilina – eosina 64X. Los individuos de *Sarcocystis sp.* tienen aspecto elongado y semilunar e hipertrofian una fibra cardíaca. No hay respuesta inflamatoria.

Bibliografía

Agudelo P, Restrepo M, Galvis M, Botero D. Infección por *Cyclospora sp.* en tres pacientes inmunocompetentes. Biomédica 2000; 20: 25-32.

Arciniegas E, Corredor A, Hernández CA. *Parasitismo intestinal.* Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2000.

Atías A. *Parasitología médica.* Editorial Mediterráneo, Santiago de Chile, 2000.

Botero D, Restrepo M. *Parasitosis humanas.* 4a edición. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); 2003.

Corredor A, Álvarez CA, Agudelo C, Bueno M, López MC, Cáceres E, et al. Prevalence of *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania chagasi* infection and risk factors in a Colombian indigenous population. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 1999; 41:229-234.

Department of the Air Force and the Army, United States of America. *Clinical laboratory procedures – Parasitology.* Washington D.C.: The Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office; 1974.

Guzmán C, López MC, Reyes P, Gómez J, Corredor A, Agudelo C. Diferenciación de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* en muestras de materia fecal por detección de *adhesina* de *Entamoeba histolytica* mediante ELISA. Biomédica 2001; 21: 167-171.

Manson-Bahr P, Bell DR. *Manson's tropical diseases.* 19th edition. London: Bailliere Tindall; 1987.

Markell EK, Voge M, John DT. *Medical parasitology.* 6th edition. Philadelphia: WB Saunders Company; 1986.

Moncada LI, Álvarez, CA, Castellanos JC, Cáceres E, Nicholls RS, Corredor A. *Lagochilascaris minor* in a patient from the Colombian Amazon region. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 1998; 40: 387-389.

Moncada LI, Corredor A. Principales helmintos de Colombia. En: *Atlas de parasitología.* Instituto Farmacológico Colombiano - ITALMEX, Bogotá 1993. 46 p.

Moncada LI, López MC, Murcia M, Nicholls RS, León F, Guío OL, et al. *Myxobolus sp.*: another opportunistic parasite in immunosuppressed patients? Journal of Clinical Microbiology 2001; 39: 1938-1940.

Moncada LI, Romero de Pérez G. Microsporidios en humanos. Biomédica 1998: 18: 199-215.

Morales OL, López MC, Nicholls RS, Agudelo CA. Identification of *Toxocara canis antigens* by Western blot in experimentally infected rabbits. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 2002; 44: 213-216.

NICHOLLS RS, Mejía I, Duque S, López MC. Oncocercosis en Colombia: Tercera evaluación del impacto del programa de control. Biomédica 2005; 25 Suplemento 1: 108-109.

OVALLE CE, Nicholls RS, Duque S, Orozco LC, López MC. Diagnóstico de fasciolasis en bovinos: estandarización y evaluación de las técnicas de contrainmunoelectroforesis (CIE) y ensayo inmunoenzimático (ELISA). Biomédica 1996: 16: 140-143.

PEREA-SASIAÍN J. Cien años del colorante de Giemsa. Biomédica 2003: 23: 5-18.

PEREIRA Neves D. *Parasitología humana*. 10a. edición. São Paulo: Editorial Atheneu; 2001.

RODRÍGUEZ G. Hematoquecia letal por angiostrongilosis abdominal. Biomédica 2000: 20: 120-130.

RODRÍGUEZ G, Sarmiento L. Toxoplasmosis. Biomédica 1999; 19: 272-273.

RODRÍGUEZ G, Tamayo M, Boshell J. Estructura del quiste hidatídico producido por *Echinococcus oligarthrus* en el hospedero intermediario *Proechimys c.f guairae* (rata espinosa) en Casanare, Colombia. Biomédica 2000; 20: 238-247.

SUZUKI, N. *Color atlas of human helminth eggs*. Tokio: Japc & Joicfp; 1977.

ZAMAN, V. *Atlas color de parasitología clínica*. 2a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 1988.

Anexo

Clasificación sistemática de los parásitos incluidos en esta obra

Principales protistas parásitos

REINO: PROTISTA

SUBREINO: PROTOZOA

Filum	Subfilum	Clase	Orden	Familia	Género
Sarcomastigophora	Rhizopodea	Rhizopodea	Amoebida	Endamoebidae	Entamoeba Endolimax Iodamoeba
				Hartmannellidae	Hartmanella
				Acanthamoebidae	Acanthamoeba
				Vahlkampfiidae	Naegleria
	Zoomastigophorea	Zoomastihophorea	Trichomonadida	Trichomonadidae	Tritrichomonas Trichomonas Pentatrichomonas
				Monocercomonadidae	Histomonas Dientamoeba
			Diplomonadida	Hexamitidae	Giardia Hexamita
				Enteromonadidae	Enteromonas
			Retortamonadida	Retortamonadidae	Chilomastix Retortamonas
			Kinetoplastida	Trypanosomatidae	Trypanosoma Leishmania

(Tomado de Botero y Restrepo, 2003).

Continúa...

PRINCIPALES PROTISTAS PARÁSITOS (CONTINUACIÓN)

REINO: PROTISTA

SUBREINO: PROTOZOA

FILUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
Ciliophora	Kinetofragmino-phorea	Trichostomatida	Balantidiidae	Balantidium
Apicomplexa	Sporozea Subclase: Coccidia	Eucoccidia	Eimeriidae	Eimeria Isospora Cyclospora
			Cryptosporiidae	Cryptosporidium
			Sarcocystidae	Sarcocystis Frenkelia
				Toxoplasma
				Besnoitia
			Plasmodiidae	Plasmodium
			Hemoproteidae	Haemoproteus Hepatocystis
			Leucocytozoidae	Leucocytozoon
		Piroplasmida	Babesiidae	Babesia
			Theileriidae	Theileria
				Pneumocystis
Microspora	Microsporea	Microspórida	Nosematidae	Nosema
				Encephalitozoon Enterocytozoon Pleistosphora Septata

(TOMADO DE BOTERO Y RESTREPO, 2003).

Principales nematodos parásitos

REINO: ANIMALIA

SUBREINO: METAZOA

Filum	Clase	Orden	Familia	Género
Nematoda	Aphasmidia	Enoplida	Trichuridae	Trichuris Capillaria
			Trichinellidae	Trichinella
	Phasmidia	Ascaridida	Ascarididae	Ascaris Parascaris Toxocara Lagochilascaris
			Anisakidae	Anisakis
			Heterakidae	Heterakis
		Rhabditida	Strongyloididae	Strongyloides
		Strongylida	Strongylidae	Strongylus Oesophagostomus
			Syngamidae	Syngamus
			Trichostrongylidae	Trichostrongylus Haemonchus Ostertagia
			Angiostrongylidae	Angiostrongylus
			Ancylostomatidae	Ancylostoma Necator
		Oxyurida	Oxyuridae	Enterobius Oxyuris
		Spirurida	Filariidae	Wuchereria Brugia Onchocerca Loa Mansonella Dirofilaria
			Gongylonematidae	Gongylonema
			Physalopteridae	Physaloptera
			Gnathostomatidae	Gnathostoma
			Thelaziidae	Thelazia
			Dracunculidae	Dracunculus

(Tomado de Botero y Restrepo, 2003).

Principales platelmintos, acantocéfalos y pentastomideos

REINO: ANIMALIA

SUBREINO: METAZOA

Filum	Clase	Orden	Familia	Género
Platyhelminthes	Cestoda	Pseudophyllidea	Diphyllobothriidae	Diphyllobothrium Spirometra
			Davaineidae	Raillietina
		Cyclophyllidea	Dilepididae	Dipyllidium
			Hymenolepididae	Hymenolepis
			Taeniidae	Taenia Hydatigera Echinococcus Multiceps
	Superclase: Trematoda Digenea	Plagiorchiida	Dicrocoeliidae	Dricocoelium
			Paragonimidae	Paragonimus
		Opistorchiida	Opistorchiidae	Clonorchis Opistorchis
			Heterophyidae	Heterophyes Metagonimus
		Echinostomida	Fasciolidae	Fasciola Fasciolopsis
			Echinostomidae	Echinostoma
		Strigeida	Schistosomatidae	Schistosoma Trichobilharzia Bilharziella
Acantocephala	Archiacantha-cephala	Moniliformida	Moniliformidae	Macracanthorhynchus Moniliformis Acanthocephalus
Pentastomida		Porocephalida	Porocephalidae	Armillifer
			Liguatulidae	Liguatula

(Tomado de Botero y Restrepo, 2003).

Índice de parásitos tratados en esta obra

A

Acanthamoeba castellani 115
Ancylostoma braziliensis 126
Ancylostoma caninum 126
Angiostrongylus costarricencis 117
Ascaris lumbricoides 1

B

Balantidium coli 57
Blastocystis hominis 79

C

Capillaria hepática 125
Chilomastix mesnilii 65
Cryptosporidium spp. 71
Cyclospora cayetanensis 75

D

Dipylidium caninum 39

E

Echinococcus sp. 41
Endolimax nana 53
Entamoeba
  histolytica/dispar 45
  coli 51
Enterobius vermicularis 17

F

Fasciola hepática 25

G

Giardia duodenalis 61

H

Hymenolepis
  diminuta 35
  nana 37

I

Iodamoeba butschlii 55
Isospora belli 77

L

Lagochilascaris minor 124
Larva migrans cutánea 126
Leishmania 83

M

Mansonella ozzardi 109
Microsporidios 121
Myxobolus sp. 123

N

Necator americanus 11

O

Onchocerca volvulus 105

P

Paragonimus spp. 111
Plasmodium
  falciparum 93
  malariae 101
  vivax 97

S

Sarcocystis hominis 127
Strongyloides stercoralis 21

T

Taenia
  saginata 33
  solium 29
Toxocara canis 103
Toxoplasma gondii 81
Trichomonas
  hominis 67
  vaginalis 69
Trichuris trichiura 7
Trypanosoma
  cruzi 87
  rangeli 97

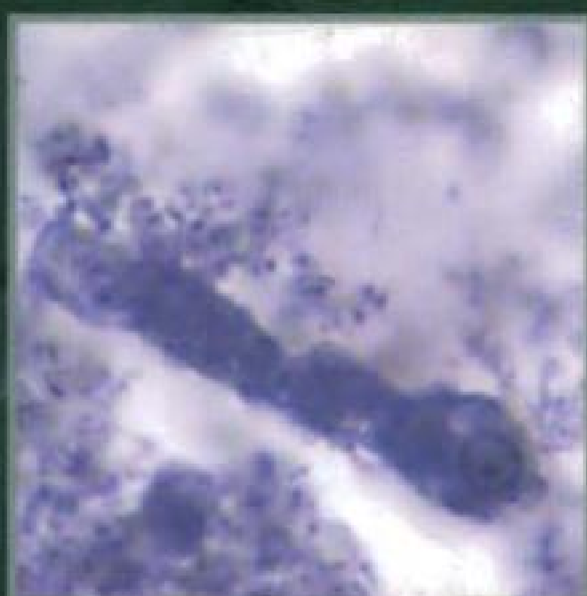
U

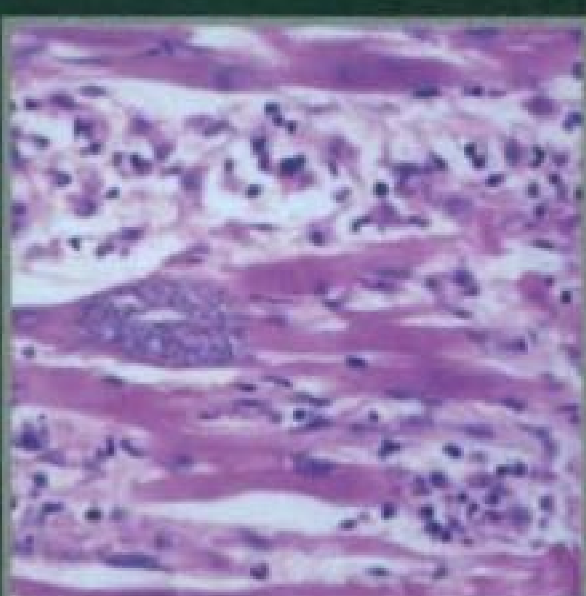
Uncinarias 11

Esta obra se terminó de imprimir en Bogotá D.C. (Colombia)
en los talleres de Panamericana Formas e Impresos S.A., en el mes de septiembre de 2006
Se imprimieron 1.000 ejemplares y fue compuesta en caracteres Times, Arial y Helvética Neue

Atlas de parasitologí







Myriam Consuelo López P
Augusto Corredor Arj
Rubén Santiago Nicholls Oreju

manual moderno
UNIVERSIDAD NACIO
DE COLOMB

Atlas de parasitología

Autores

Myriam Consuelo López Páez
Augusto Corredor Arjona
Rubén Santiago Nicholls Orejuela
Carlos Alberto Agudelo Calderón
Carlos Arturo Álvarez Moreno
Elvia Cáceres Vera
Sofía Duque Beltrán
Ligia Inés Moncada Álvarez
Patricia Reyes Harker
Gerzaín Rodríguez Toro

manual moderno®

Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

Atlas de parasitología

D. R. © 2006
Universidad Nacional de Colombia
Editorial El Manual Moderno Colombia Ltda.
ISBN: 958-9446-17-5

Proyecto ganador del concurso *Divulgación de la Producción Académica 2004*, convocado por la Dirección Académica de la Universidad Nacional - Sede Bogotá.
Su producción estuvo a cargo de la Dirección Nacional de Divulgación Cultural de la Vicerrectoría Académica de la Universidad Nacional de Colombia.

Cuidado editorial El Manual Moderno
Camilo Baquero Castellanos
Cuidado editorial Universidad Nacional
Jineth Ardila Ariza

Ilustración
Gerardo Tique Vera
Giovanni Gutiérrez Torres

Diseño y armada
Giovanni Gutiérrez Torres

Las ilustraciones de este libro han sido tomadas con autorización a partir de los originales del Dr. Augusto Corredor Arjona. Las fotografías fueron cedidas por los autores.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistema alguno de tarjetas perforadas o transmitida por otro medio —electrónico, mecánico, fotocopiador, registrador, etcétera— sin permiso previo por escrito de las editoriales.

Impreso en Colombia

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Atlas de parasitología / eds. Myriam Consuelo López Páez, Augusto Corredor Arjona, Rubén Santiago Nicholls ... [*et al.*]. – Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría Académica : El Manual Moderno ; 2006
xvi, 138 p., il., fotos

ISBN : 958-9446-17-5

1. Parasitología médica – Atlas 2. Parasitismo -- Atlas 3.Diagnóstico parasitológico

CDD-21 616.96 / 2006

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las instituciones y personas que nos estimularon y apoyaron en la realización de este atlas; especialmente a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, al Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud, a Norma Villegas, Luz Eugenia Mejía, Rosa de Herrera, Luis Eduardo Gualdrón, Jorge Enrique Gómez, Angélica Knudson, Adriana Arévalo, Olga Lucía Morales, Myriam Janeth Salazar, y a los auxiliares de los Laboratorios de Parasitología y de Patología de las instituciones citadas.

Los autores

Dedicado a nuestros estudiantes

Los autores

CARLOS ALBERTO AGUDELO CALDERÓN
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Magíster Scientiae en Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia.
Magíster en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia.
Profesor Asociado y Director Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

CARLOS ARTURO ÁLVAREZ MORENO
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Especialización en Infectología, Universidad Nacional de Colombia.
Magíster en Epidemiología Clínica.
Profesor Asociado, Unidad de Infectología, Departamento de Medicina, U.N.

ELVIA CÁCERES VEGA
Bacterióloga. Universidad Nacional de Colombia.
Profesora Asociada, Facultad de Medicina, U.N.

AUGUSTO CORREDOR ARJONA
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Especialista en Medicina Tropical, Universidad de Puerto Rico
Profesor Asociado, Profesor Emérito, Facultad de Medicina, U.N.

SOFÍA DUQUE BELTRÁN
Bióloga, Universidad Nacional de Colombia.
Master of Science in Medical Parasitology, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
Investigador Científico Grado 22. Grupo de Parasitología, Instituto Nacional de Salud.

MYRIAM CONSUELO LÓPEZ PÁEZ
Bacterióloga, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
Especialización Microbiología Médica, Universidad de Los Andes.
Magíster en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia.
Profesora Asociada, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

LIGIA INÉS MONCADA ÁLVAREZ
Bióloga, Universidad Nacional de Colombia.
Especialista en Entomología Médica, Universidad de Nagasaki - Japón.
Magíster en Microbiología, Universidad Nacional de Colombia.
Profesora Titular, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

RUBÉN SANTIAGO NICHOLLS OREJUELA
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Master of Science in Medical Parasitology, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
Diploma in Tropical Medicine and Hygiene, Royal College of Physicians of London.
Investigador Científico Grado 22. Coordinador de Investigación, Grupo de Parasitología, Instituto Nacional de Salud.
Profesor Asistente, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

PATRICIA REYES HARKER
Médica Cirujana, Escuela de Medicina Juan N. Corpas.
Magíster en Medicina Tropical, Universidad de Brasilia - Brasil.
Profesora Asociada, Unidad de Parasitología, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, U.N.

GERZAÍN RODRÍGUEZ TORO
Médico Cirujano, Universidad Nacional de Colombia.
Profesor Titular, Maestro Universitario, Facultad de Medicina, U.N.
Docente de Medicina, Universidad de La Sabana.

Contenido

Prólogo xi

Introducción xiii

Ascaris lumbricoides 1

Trichuris trichiura 7

Uncinarias / *Necator americanus* 11

Enterobius vermicularis 17

Strongyloides stercoralis 21

Fasciola hepatica 25

Taenia solium 29

Taenia saginata 33

Hymenolepis diminuta 35

Hymenolepis nana 37

Dipylidium caninum 39

Echinococcus sp. 41

Entamoeba histolytica / Entamoeba dispar 45

Entamoeba coli 51

Endolimax nana 53

Iodamoeba butschlii 55

Balantidium coli 57

Giardia duodenalis 61

Chilomastix mesnilii 65

Trichomonas hominis (Pentatrichomonas hominis) 67

Trichomonas vaginalis 69

Cryptosporidium spp. 71

Cyclospora cayetanensis 75

Isospora belli 77

Blastocystis hominis 79

Toxoplasma gondii 81

Leishmania spp. 83

Trypanosoma cruzi 87

Trypanosoma rangeli 91

Plasmodium falciparum 93

Plasmodium vivax 97

Plasmodium malariae 101

Toxocara canis 103

Onchocerca volvulus 105

Mansonella ozzardi 109

Paragonimus spp. 111

Acanthamoeba castellani 115

Angiostrongylus costarricensis 117

Schistosoma mansoni 119

Microsporidios 121

Myxobolus sp. 123

Lagochilascaris minor 124

Capillaria hepatica 125

Ancylostoma braziliensis *Ancylostoma caninum* 126

Sarcocystis hominis 127

Bibliografía 129

Anexo. Clasificación sistemática de los parásitos incluidos en esta obra 131

Índice 137

Prólogo

El parasitismo en todas sus manifestaciones, pero en especial el determinado por las condiciones tropicales de nuestro medio, representa una preocupación médica importante por el fuerte impacto que tiene sobre las condiciones de salud de amplios sectores de la población en Colombia y Latinoamérica; en este sentido, los profesionales del área de la salud deben recibir un entrenamiento apropiado sobre la clínica y el diagnóstico de las parasitosis humanas para responder así a las demandas y expectativas de la sociedad.

El diagnóstico parasitológico preciso mediante exámenes directos depende de la idoneidad con que se apliquen técnicas y métodos específicos, pero en especial tiene que ver con el reconocimiento de la morfología de diferentes estructuras que caracterizan a los organismos parásitos. Por lo tanto, una obra que describa de forma ilustrada la apariencia de varios de los estadios parasitarios más importantes a nivel diagnóstico, se constituye en una herramienta irremplazable, tanto para los profesionales, como para los estudiantes y docentes que laboran en el área de la salud.

El presente *Atlas de parasitología* ofrece a sus lectores una visualización, actualizada y de gran calidad, de los principales parásitos con significancia epidemiológica en nuestros países. Pese a que el texto da una mayor relevancia al problema parasitario en Colombia, constituye también un aporte a su conocimiento en otras regiones consideradas como no endémicas ante ciertas afecciones aquí descritas, si se tiene en cuenta que las actuales condiciones sociales hacen que el flujo de poblaciones infectadas ponga en riesgo zonas anteriormente exentas.

Finalmente, la calidad del material fotográfico del texto, el valor personal y profesional de cada uno de sus autores, mis maestros, así como su interés por ahondar día a día en el conocimiento de la parasitología humana, son motivo de orgullo para el país, y en particular, para la Universidad Nacional de Colombia.

Jimmy Jolman Vargas Duarte
Profesor de Parasitología Veterinaria
Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

Introducción

Si bien en los países tropicales en vías de desarrollo, como es el caso de Colombia, la epidemiología ha sufrido cambios, las enfermedades infecciosas –incluidas las producidas por parásitos– siguen siendo importantes para gran parte de la población que habita en estas áreas, pues la malaria, las leishmaniosis, la toxoplasmosis, entre otras condiciones, presentan prevalencias altas en nuestro medio.

El diagnóstico de los parásitos se fundamenta en la observación y el reconocimiento de sus características morfológicas, macroscópicas y microscópicas, obtenidas de muestras biológicas que faciliten la identificación del agente infeccioso mediante la utilización de exámenes directos, coloraciones permanentes o cortes histopatológicos.

La mayoría de los parásitos protozoarios intestinales se pueden identificar mediante preparaciones simples en fresco, en solución salina y lugol; para facilitar la visualización de las estructuras internas es preciso realizar tinciones especiales, las cuales permiten observar características morfológicas más detalladas y hacer un diagnóstico parasitológico más seguro. En general, la identificación de los helmintos es más sencilla que la de los protozoarios debido a su tamaño y morfología que hacen más fácil la visualización.

En las microfotografías que acompañan cada descripción de parásito se observan los estadios que más frecuentemente se encuentran en humanos y animales, así como algunas formas de desarrollo que, aunque no se hallan con frecuencia en las muestras, ayudan al entendimiento del ciclo de vida de los parásitos; así mismo, la obra ilustra algunas formas atípicas que complementan el diagnóstico microscópico. Estas ilustraciones se han obtenido a partir de material humano y de otros hospederos naturales, y se han procesado valiéndose de metodologías y técnicas adquiridas a lo largo de la experiencia profesional y la carrera docente de los autores.

En este sentido, el *Atlas de parasitología* presente constituye una guía actualizada, ilustrada y didáctica para el diagnóstico de las parasitosis, que tiene gran utilidad como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y como manual de referencia para los profesionales del área de la salud. En efecto, el presente libro está dirigido en primera instancia a los estudiantes de las carreras del área de la salud, ya que su estructura permite al estudiante conocer las formas parasitarias más relevantes para el diagnóstico, así como su importancia y su ciclo biológico de una manera resumida. Así mismo, debido a su abundante documentación gráfica, el texto es también una obra de referencia importante como ayuda

para el diagnóstico y reconocimiento visual de los estadios parasitarios que se han descrito en diferentes textos con su morfología típica, además de algunas láminas que muestran morfologías atípicas que no es infrecuente observar en las muestras biológicas.

En este libro se describen los parásitos más importantes en América Latina, bien sea por la morbi/mortalidad que producen, o por la frecuencia con la que se encuentran en la región. La obra se dividió en varias secciones que corresponden a la forma como se presentan los parásitos en el humano y a las características morfológicas de los mismos. Inicia con una revisión del parasitismo intestinal, presentando aquellos organismos que necesitan salir al medio ambiente y pasar en él un tiempo para completar su desarrollo y que, además, comparten la característica morfológica de ser gusanos redondos, es decir, los geohelmintos: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, Uncinarias, *Strongyloides stercoralis* y *Enterobius vermicularis*, parásito que comparte algunas características morfológicas y biológicas con los gusanos citados, pero que difiere en el hecho de no necesitar un tiempo en el medio ambiente para completar su ciclo.

La obra continúa con un grupo heterogéneo de parásitos cuyos adultos se encuentran en el sistema digestivo de sus hospederos definitivos, es decir, aquellos que portan las formas sexuadas del parásito; el criterio por el cual se agrupan es la característica morfológica de ser gusanos aplanados, llamados plathelmintos, que a su vez se dividen en tremátodos y céstodos: ellos son *Fasciola hepatica*, *Taenia solium*, *T. saginata*, *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*, *Dipylidium caninum* y las diferentes especies de *Echinococcus*.

Sigue el libro con el grupo de los protozoarios intestinales; aquí se muestran no sólo los que producen patologías en el humano sino aquellos que pueden presentarse como indicadores de contaminación fecal. Esta sección se inicia con las diferentes especies de amebas: *Entamoeba histolytica*, *E. dispar*, *E. coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, y el único protozoario ciliado que puede ocasionar patología en humanos, el *Balantidium coli*. Esta parte continúa con los flagelados *Giardia duodenalis* y *Chilomastix mesnilii* y termina con *Trichomonas hominis*; debido a las características morfológicas que comparte con las trichomonas que tienen su hábitat en el intestino, se presenta la *Trichomonas vaginalis*, que tiene su hábitat en la vagina.

La obra prosigue con los parásitos intestinales que presentan comportamiento oportunista y que tienen en común su ciclo de vida, su hábitat en el intestino delgado y el hecho de pertenecer al filum Apicomplexa, subclase *Coccidia —Cryptosporidium spp., Cyclospora cayetanensis* e *Isospora belli*—. Esta sección finaliza con el *Blastocystis hominis*, un parásito que no se ha podido establecer si es patógeno o solamente se comporta como un comensal.

Continúa la sección de protozoarios tisulares, los cuales pueden encontrarse en diferentes tejidos del hospedero: *Toxoplasma gondii*, las diferentes especies de *Leishmania*, *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma rangeli*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax* y *Plasmodium malariae*.

A continuación se aborda la descripción del grupo de los nematodos que se encuentran localizados en los tejidos de sus hospederos: *Toxocara canis*, *Onchocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi* quienes cumplen su ciclo completo en diferentes órganos y tejidos del humano. Se enfatiza que *T. canis* es un parásito de los caninos cuya larva puede infectar

al humano y producir el síndrome de larva migrans visceral, condición en la que no se desarrolla el adulto sino que la larva realiza migraciones erráticas por distintos órganos.

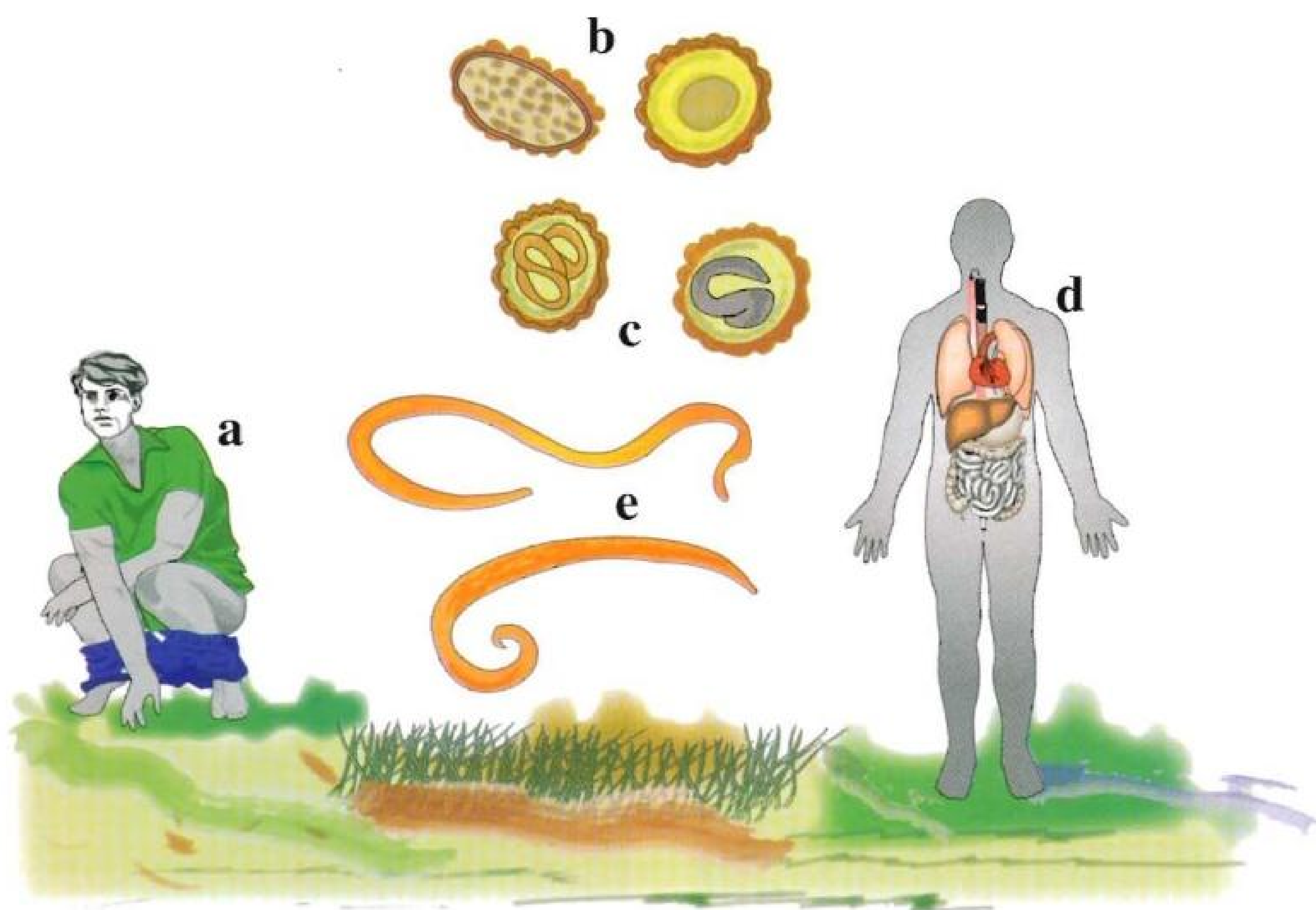
A continuación se encuentra un grupo heterogéneo de parásitos que no se presentan frecuentemente en nuestro medio o, como en el caso de las especies de *Paragonimus*, han sido encontradas sólo en determinadas poblaciones. Así mismo, se describen *Acanthamoeba castellani*, debido a su importancia en las infecciones del globo ocular, y *Angiostrongylus costarricensis*.

La obra se complementa con la descripción teórica de *Schistosoma mansoni*, un parásito que, aunque no se encuentra en Colombia, se ha registrado en otros países de América Latina como Brasil, Venezuela y las Antillas, y es la segunda infección parasitaria más importante en el mundo después de la malaria por la morbi/mortalidad que ocasiona.

La obra finaliza con los microsporidios *Myxobolus sp.*, *Lagochilascaris minor*, *Capillaria hepatica* y los parásitos del género *Ancylostoma* que producen en el hombre el síndrome de larva migrans cutánea, y termina con *Sarcocystis hominis*.

Ascaris lumbricoides

Ciclo



Los adultos de *Ascaris lumbricoides* **(e)** viven en el intestino delgado del hombre, mujer o niño parasitados **(a)**, quienes eliminan los huevos fértiles e infértiles en las heces **(b)**. Después de un período de maduración de 2 a 8 semanas en el suelo (la duración de este proceso depende de una temperatura entre 15 y 30°C), los huevos fértiles embrionan (estadio L_1) **(c)** y se vuelven infectantes cuando contienen larvas de tercer estadio (L_3). Cuando los huevos son ingeridos y llegan al intestino delgado, la larva eclosiona, atraviesa las paredes del intestino y, viajando a través de la circulación venosa, alcanza el hígado. De allí va hasta el corazón derecho y a la arteria pulmonar, penetra el pulmón e invade los alvéolos donde experimenta una nueva muda y pasa a larva L_4 **(d)**. Ésta se dirige hacia los bronquios, la tráquea y la faringe para ser deglutida y llegar al intestino delgado donde el parásito alcanza su madurez **(e)** y las hembras inician la postura de huevos. El ciclo tiene una duración aproximada de dos meses, desde el momento de la ingestión de los huevos hasta que el parásito alcanza el estadio adulto.

Morfología

Adultos. Son largos, cilíndricos, de cutícula rosada. La boca tiene tres labios: uno dorsal y dos latero-ventrales. El macho mide entre 15 y 30 cm de largo por 2 a 4 mm de diámetro y la hembra entre 20 y 40 cm de longitud por 3 a 6 mm de diámetro. El extremo posterior del cuerpo de la hembra es recto, mientras que en el macho es curvo y presenta dos espículas copulatrices de naturaleza quitinosa.

Huevo. El huevo fértil es redondo u ovalado y mide entre 45 y 75 μm de longitud por 35 a 50 μm de diámetro. Tiene tres membranas: una externa, gruesa, de naturaleza proteica, llamada capa mamelonada, una membrana hialina intermedia y una membrana lipoproteica interna que envuelve la célula germinativa. El huevo infértil presenta formas atípicas y bizarras, mide 90 μm de longitud por 50 μm de diámetro, tiene una capa media relativamente delgada y a menudo la capa mamelonada externa es escasa o no existe.

Diagnóstico

Visualización de huevos fértiles o infértiles en materia fecal cuando se utiliza el examen directo o algún método de concentración; ocasionalmente se pueden observar los adultos.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva L_3.

Distribución geográfica

Ascaris lumbricoides es cosmopolita, pero predomina en climas templados o cálidos y húmedos. En Colombia la prevalencia es de 33.6%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4


Figura 5


Figura 6

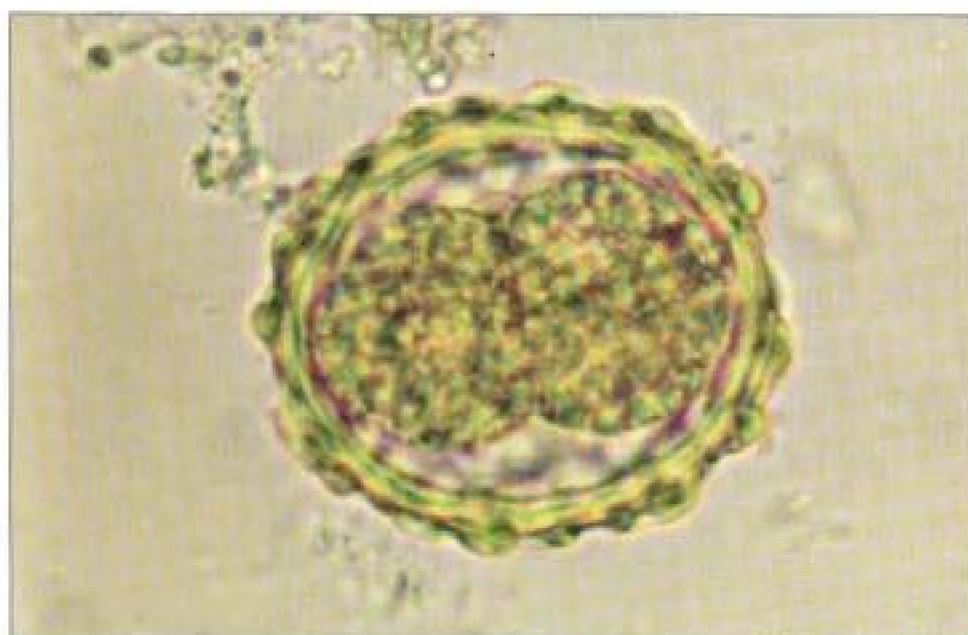

Figura 7


Figura 8

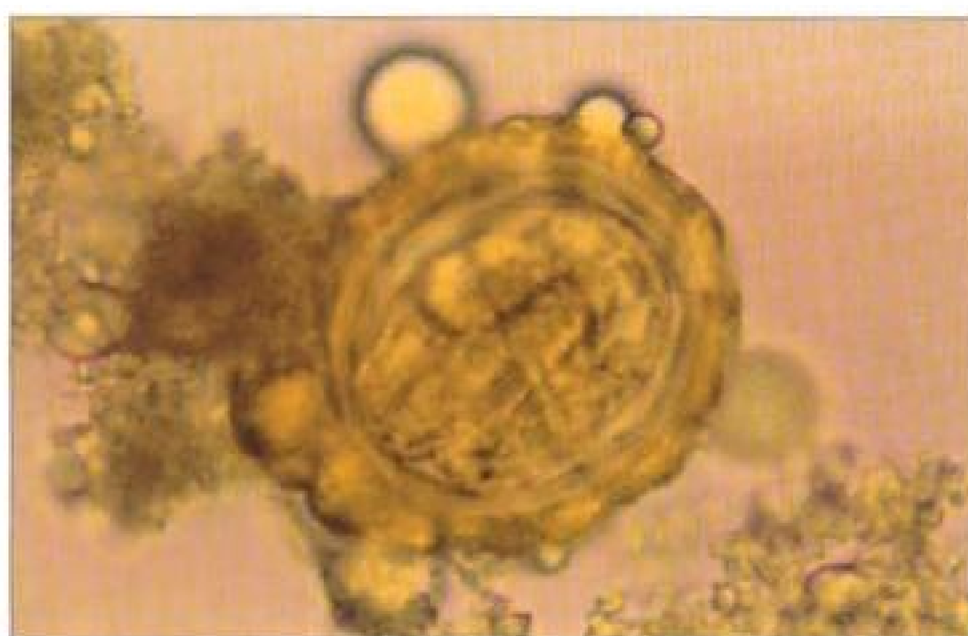

Figura 9


Figura10


Figura 11


Figura 12

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 13

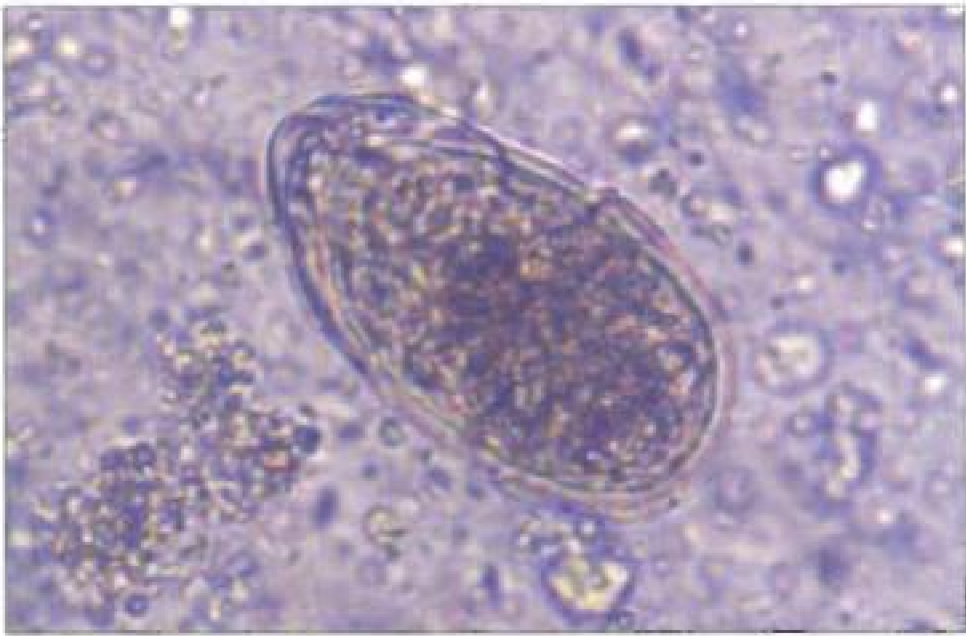


Figura 14

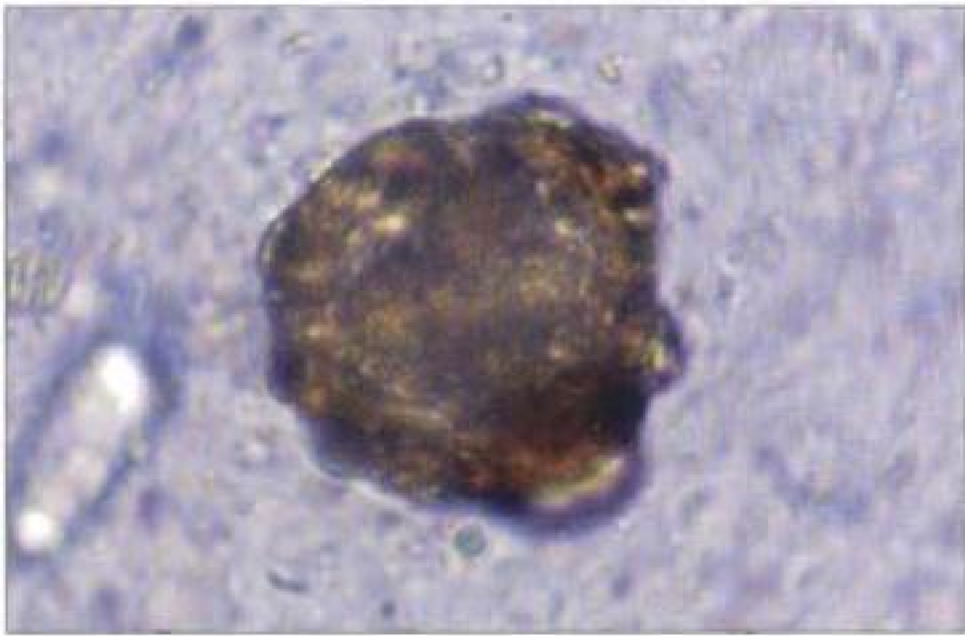


Figura 15

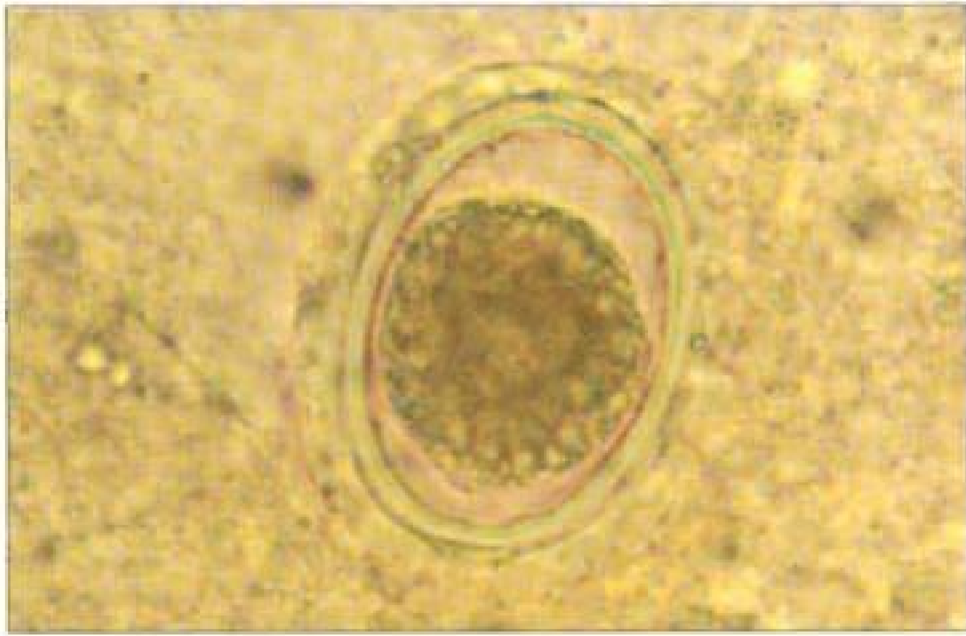


Figura 16



Figura 17



Figura18



Figura 19



Figura 20

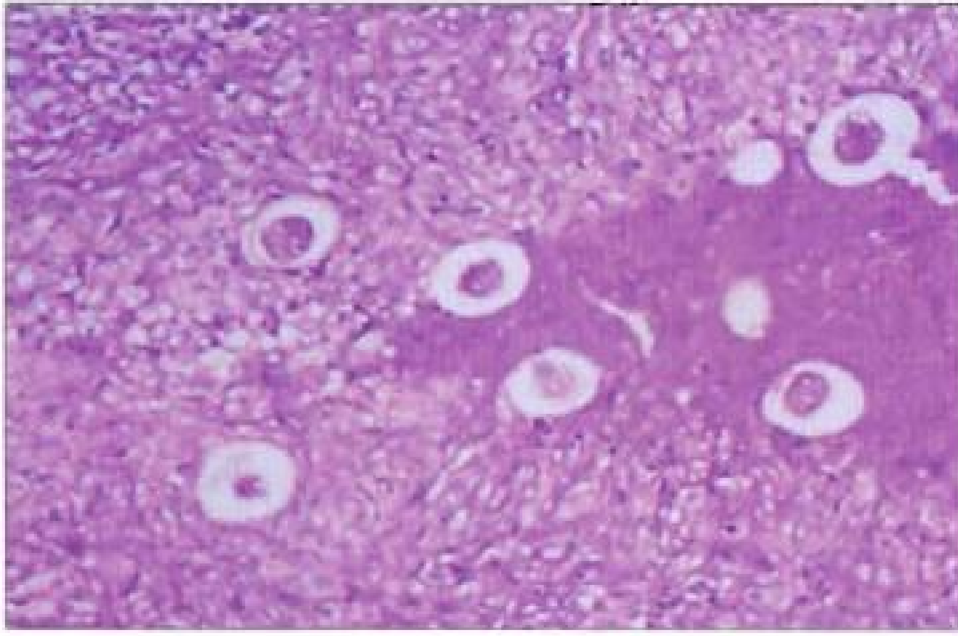


Figura 21

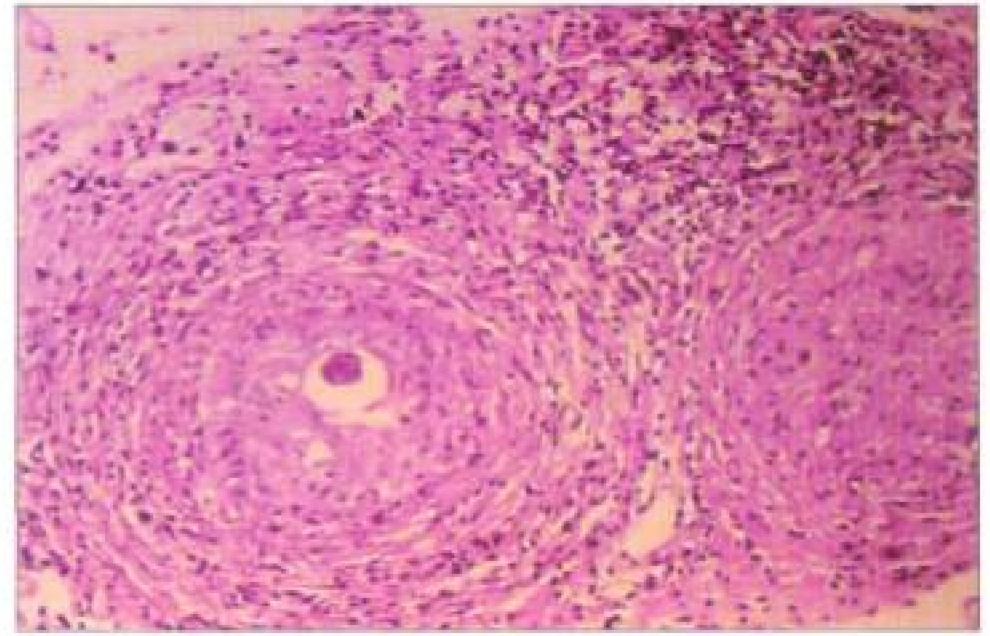


Figura 22

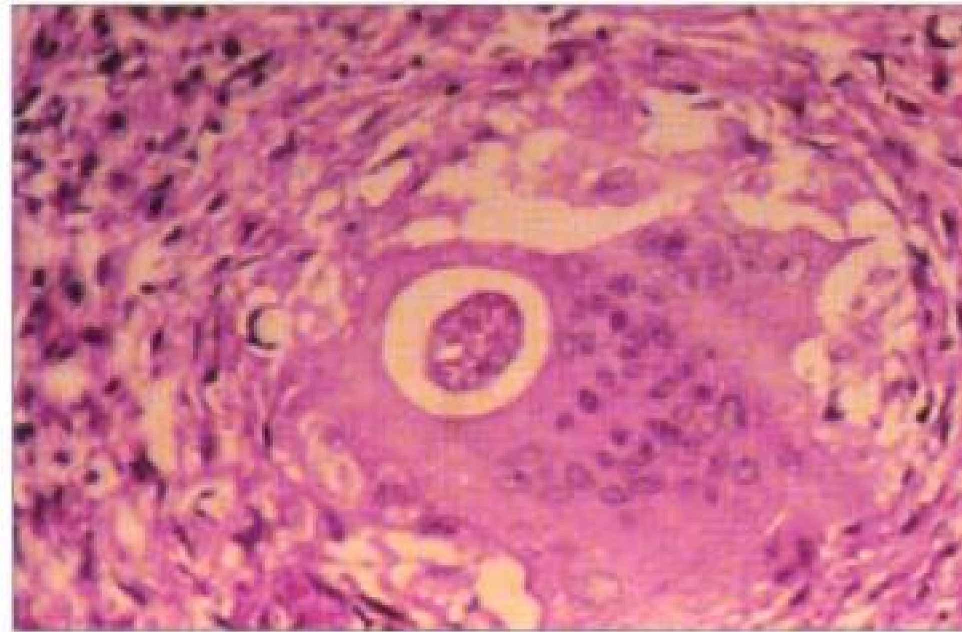


Figura 23

Figuras 1 y 2. Huevo infértil. Presenta formas bizarras. Es notoria su capa mamelonada y su contenido interno semeja pequeños cuerpos esféricos de grasa.

Figuras 3 a 15. Huevos fértiles. Presentan variedad de formas que pueden causar confusión; algunas de las más comunes se registran a continuación.

Figuras 3 a 6. Huevos fértiles sin embrionar.

Figura 7. Huevo fértil embrionado.

Figuras 8 a 11. Huevos fértiles con larva en su interior.

Figuras 12 y 13. Huevos fértiles sin capa mamelonada (decorticados).

Figuras 14 y 15. Huevos irregulares.

Figura 16. Huevo obtenido a partir de un absceso hepático.

Figura 17. Adultos hembra y macho. Se observa que el macho es de menor tamaño y su parte posterior es encorvada.

Figura 18. Adulto. Parte anterior con tres labios carnosos.

Figura 19. Adulto macho. Parte posterior enroscada con dos espículas subterminales.

Figura 20. Adulto hembra. Parte posterior con terminación recta.

Figura 21. Hígado. Hematoxilina – eosina, 250X. Extenso foco de necrosis hepática que se ve como una masa eosinófila homogénea, dentro de la cual y en su periferia se ven huevos de *Ascaris lumbricoides* rodeados de una cutícula eosinofílica delgada.

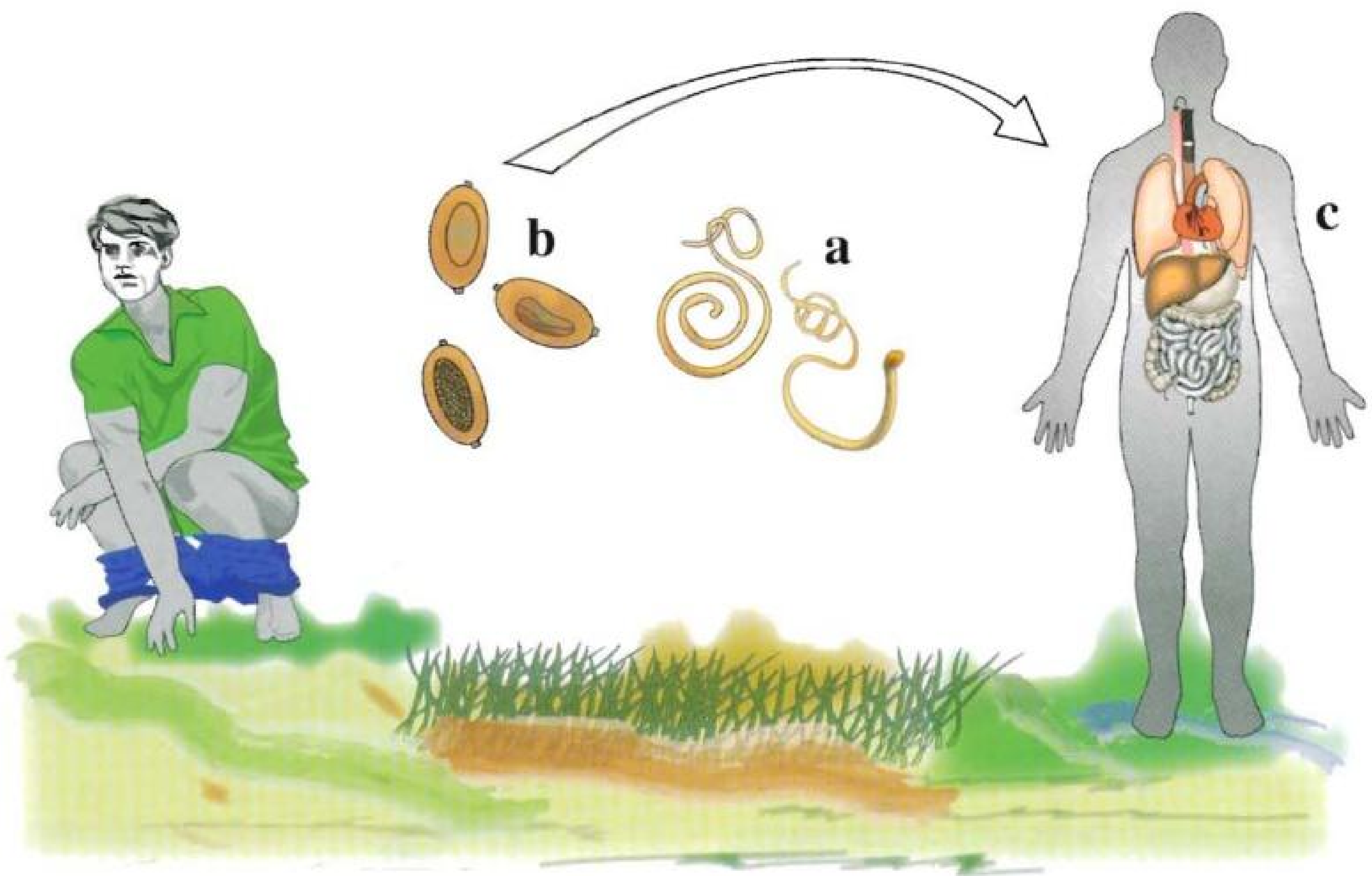
Figura 22. Peritoneo. Hematoxilina – eosina, 160X. Granulomas peritoneales bien definidos constituidos por macrófagos rodeados de fibrosis concéntrica. En el centro de uno de los granulomas se ven fragmentos de un huevo de *Ascaris lumbricoides*.

Figura 23. Peritoneo. Hematoxilina – eosina, 400X. Granuloma peritoneal en el que una célula gigante multinucleada, de cuerpo extraño, fagocita huevo de *Ascaris lumbricoides* que está rodeado de un halo claro.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Trichuris trichiura

Ciclo



Los adultos machos y hembras de *Trichuris trichiura* (tricocéfalos) **(a)** habitan en el intestino grueso y en el ciego de su hospedero humano **(c)**. La persona infectada elimina huevos fértiles **(b)** que embrionan en el suelo durante un período que oscila entre 10 y 30 días, dependiendo de la temperatura (15°C a 26°C) y la humedad del suelo. El huevo embrionado con larva de segundo estadio es infectante para el humano cuando es ingerido junto con alimentos o agua contaminados. Todo el ciclo biológico se lleva a cabo en el tracto digestivo; el parásito no realiza migración tisular.

Morfología

Adultos. Tanto el macho como la hembra son de color blanco, con una parte anterior delgada que ocupa los dos tercios de la longitud corporal y un extremo posterior grueso que ocupa el tercio restante, semejando un látigo. Mide entre 3 y 5 cm de largo. El extremo posterior de la hembra es recto y el del macho es curvo con una espícula copulatriz retráctil.

Huevo. Tiene forma de barril, mide más o menos 25 μm de ancho por 50 μm de largo; presenta una membrana doble y tapones albuminoides en los extremos por donde sale el embrión.

Diagnóstico

Visualización de huevos y ocasionalmente adultos en materia fecal, utilizando examen directo y métodos de concentración.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva L_2.

Distribución geográfica

El parásito es cosmopolita; su frecuencia es alta en regiones tropicales, principalmente en zonas húmedas y cálidas. En Colombia la prevalencia de tricocefalosis es de 37.5%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

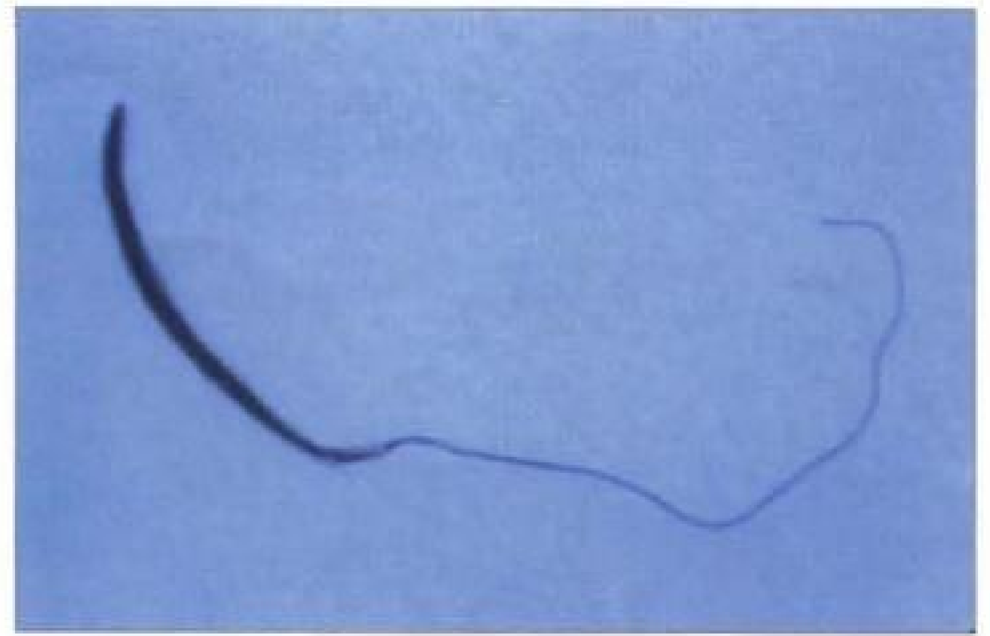


Figura 6



Figura 7



Figura 8

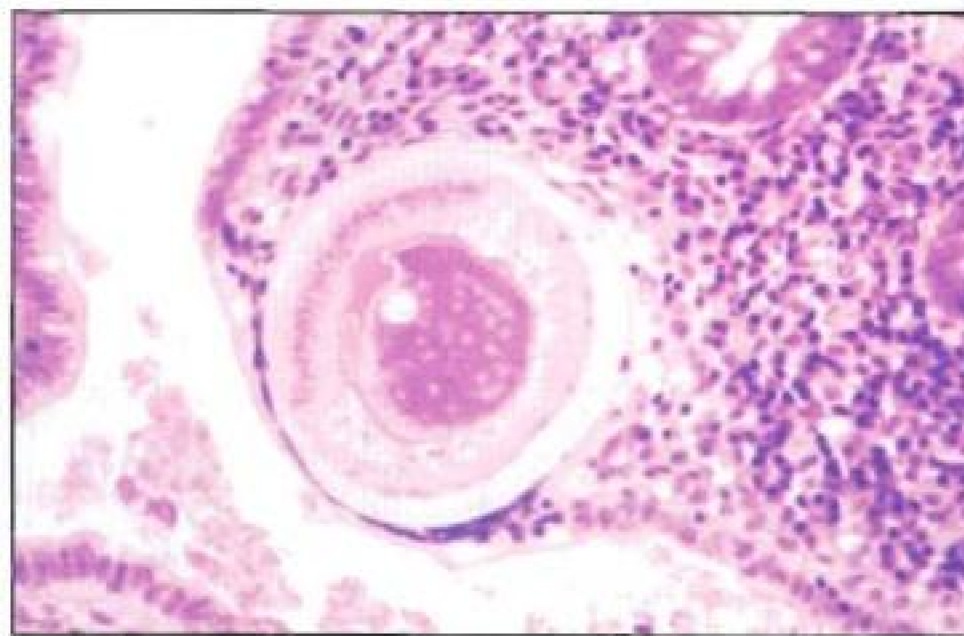


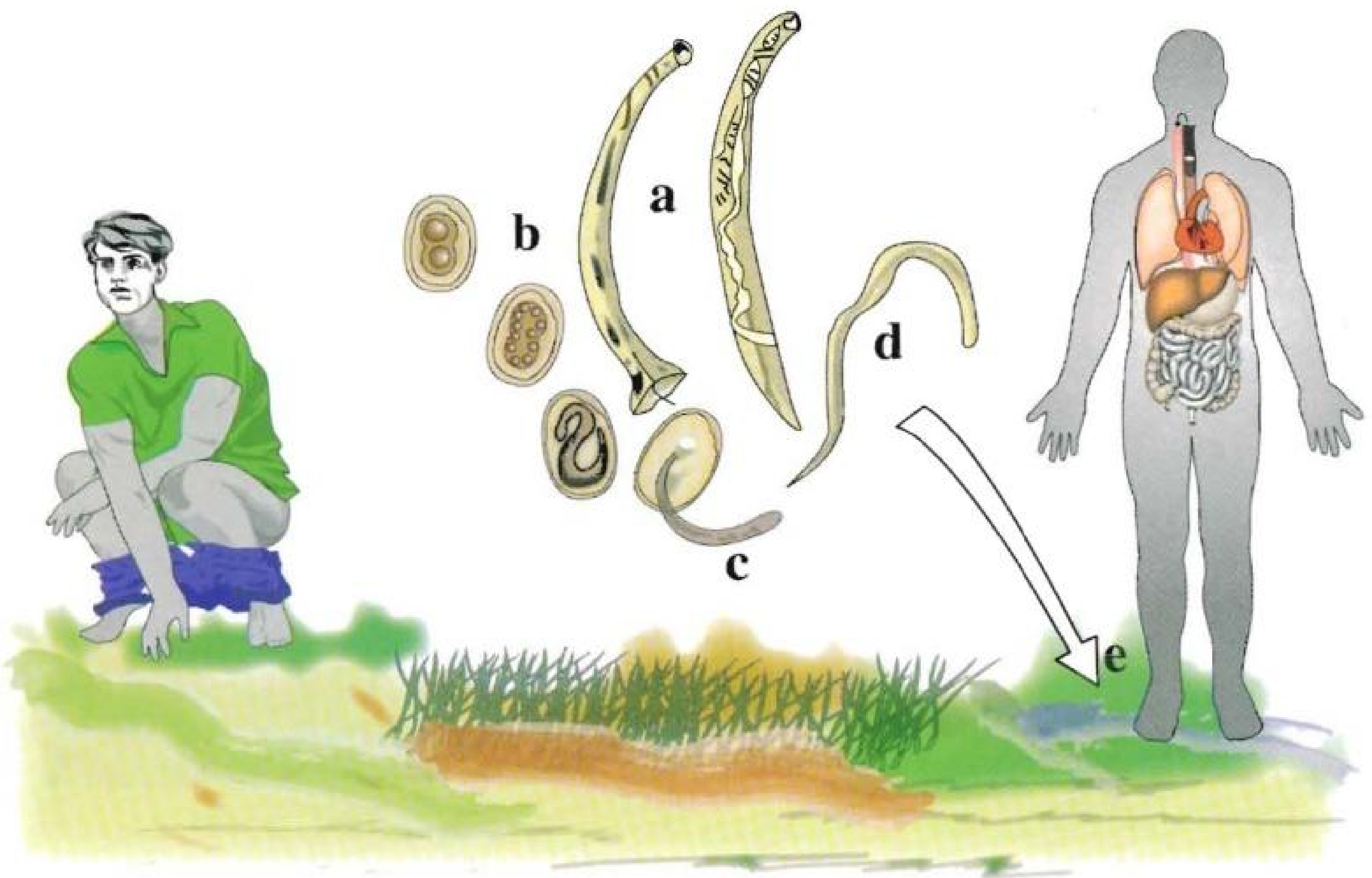
Figura 9

Figura 1. Huevo. Nótense los dos mamelones en los extremos.
Figura 2. Huevo fértil. Contiene larva en desarrollo.
Figura 3. Adulto macho. Se visualiza la forma general del adulto que semeja un látigo.
Figura 4. Adulto macho. Parte anterior delgada con orificio bucal.
Figura 5. Adulto macho. Parte posterior engrosada y encorvada con espícula copulatriz.
Figura 6. Adulto hembra. Se visualiza la morfología general del adulto semejante a un látigo.
Figura 7. Adulto hembra. Parte anterior delgada con orificio bucal.
Figura 8. Adulto hembra. Parte posterior engrosada y recta.
Figura 9. Tricocéfalo en apéndice. Corte transversal de un tricocéfalo que alcanza a penetrar la parte superficial de la mucosa del apéndice.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Uncinarias
Necator americanus

Ciclo



Los adultos macho y hembra de *Necator americanus* **(a)** habitan el intestino delgado del hombre. La hembra pone huevos **(b)** que, al llegar al suelo con las heces, embrionan dando lugar a una larva rhabditiforme L_1 **(c)** que muda y se transforma en larva filariforme infectante L_3 **(d)**. La larva filariforme entra a través de la piel **(e)**, y por medio de la circulación sanguínea o linfática, llega al corazón derecho y desde allí pasa activamente a los alvéolos pulmonares en donde sufre una nueva muda, dando lugar a una larva de cuarto estadio provista de cápsula bucal provisional, para así completar el ciclo pulmonar. De los alvéolos, la larva pasa a los bronquios, tráquea, laringe y faringe del hospedero; luego es deglutida, alcanza el intestino delgado y completa su desarrollo. Los adultos copulan y las hembras ponen huevos fértiles que al llegar al suelo inician nuevamente el ciclo.

MORFOLOGÍA

Adultos. Su tamaño oscila entre 8 y 12 mm de longitud por 0.30 - 0.50 mm de ancho. Tienen una cápsula bucal con un par de placas cortantes semilunares en posición vertical y un diente medio dorsal. El macho es un poco más pequeño que la hembra y posee una bolsa copulatriz con radios divididos en la base; cada división termina en dos digitaciones (bipartita). Al emerger de la bolsa copulatriz las dos espículas se fusionan en una sola. En la hembra, la vulva se observa en la mitad anterior del cuerpo.

Huevo. De forma ovalada y levemente redondeada en los extremos; mide de 60 a 75 μm por 36 a 40 μm y tiene una cáscara lisa y delgada; es incoloro. Cuando los huevos son excretados en las heces, generalmente se encuentran en las primeras fases de división, la mayoría de las veces en estado de cuatro a ocho células.

Larva rhabditiforme. Mide entre 250 y 300 µm de longitud por 17 μm de ancho; la longitud de la cápsula bucal es aproximadamente igual al diámetro del cuerpo; el primordio genital es pequeño, lo que dificulta su visualización.

Larva filariforme. Mide de 580 a 620 μm de largo por 25 μm de diámetro y el extremo posterior es puntiagudo; la relación de la longitud del esófago con respecto al intestino es de 1:4. La larva no pierde la cutícula de la muda anterior, por lo que aparece con doble cutícula.

DIAGNÓSTICO

Demostración de la presencia de huevos en materia fecal. Si el espécimen se almacena a temperatura ambiente por más de 24 horas, el embrión continúa su desarrollo y puede emerger la larva rhabditiforme o visualizarse en materia fecal; en este caso debe diferenciarse de *Strongyloides stercoralis*.

FORMA INFECTANTE

Larva filariforme (L_3).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Existen dos especies de uncinarias importantes para la salud humana: *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*; además, hay una especie de menor impacto, *Ancylostoma ceylanicum*. *A. duodenale*, es considerada la uncinaria del Viejo Mundo, y se encuentra principalmente en el sur de Europa, norte de África, China y Japón. *Necator americanus* se distribuye a través del sur de Estados Unidos, América Central, las Antillas y al occidente de los Andes en Suramérica. También se encuentra en el sur y centro de África, sur de Asia y la Polinesia. En Colombia la uncinariasis presenta una prevalencia de 21.1%.


Figura 1


Figura 2

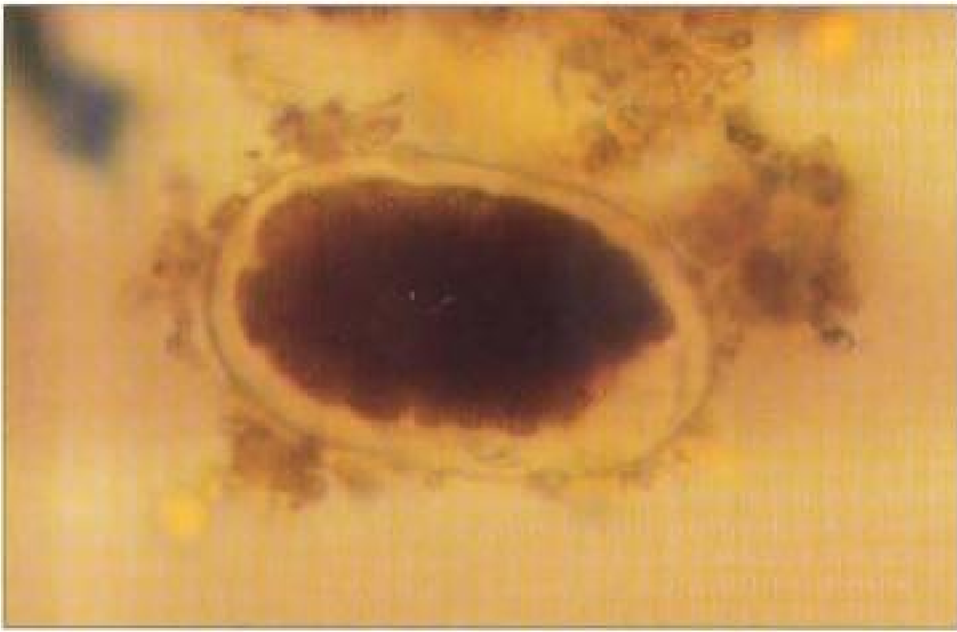


Figura 3

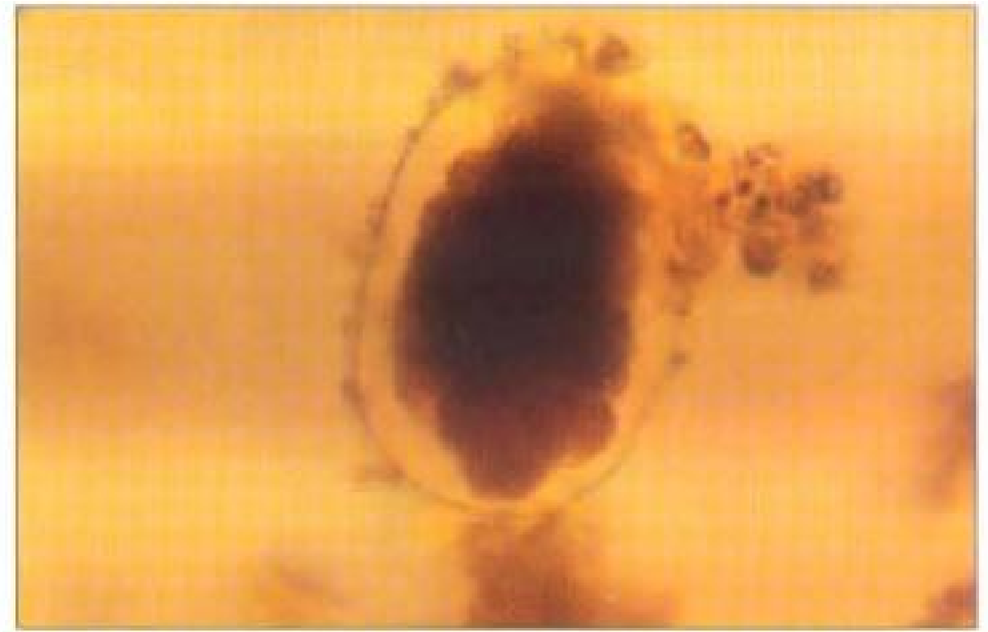


Figura 4

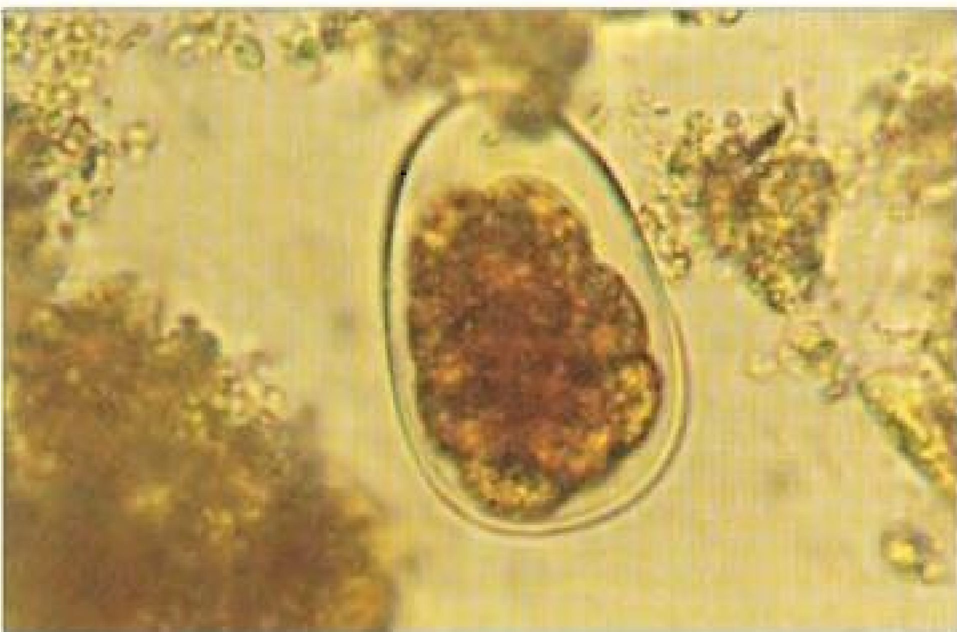


Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

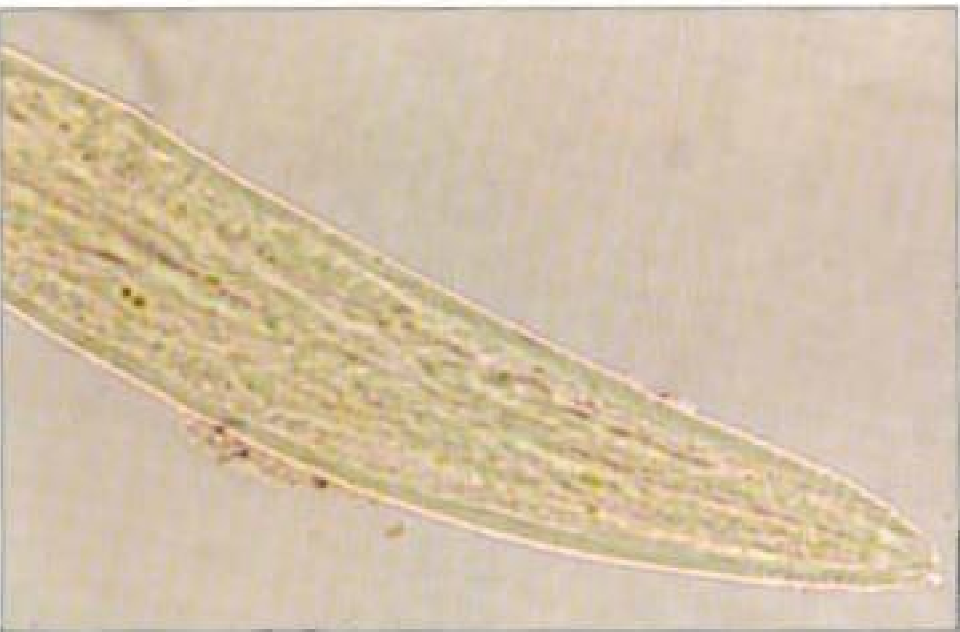


Figura 11

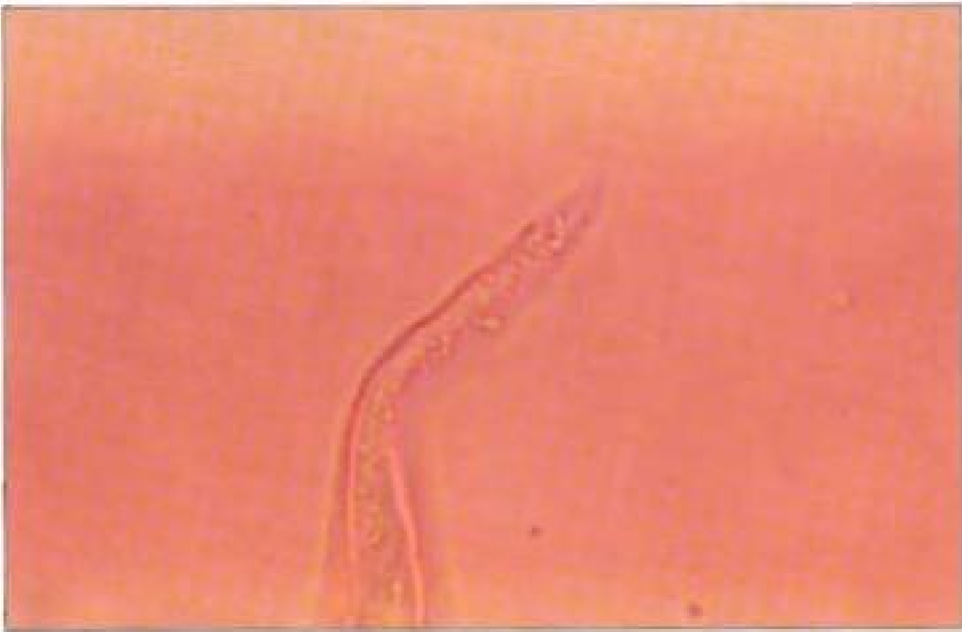


Figura 12



Figura 13



Figura 14

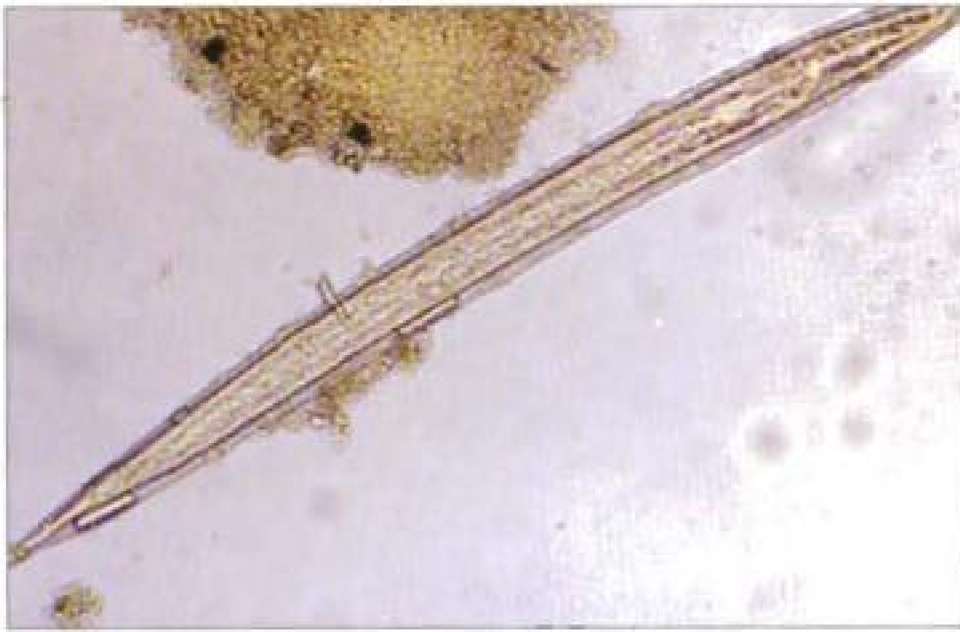


Figura 15

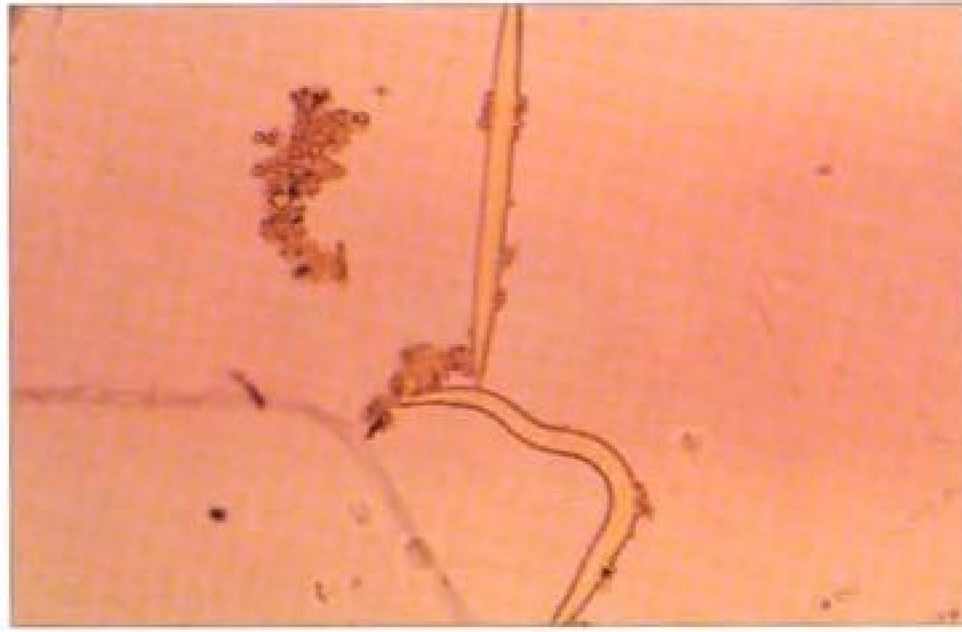


Figura 16

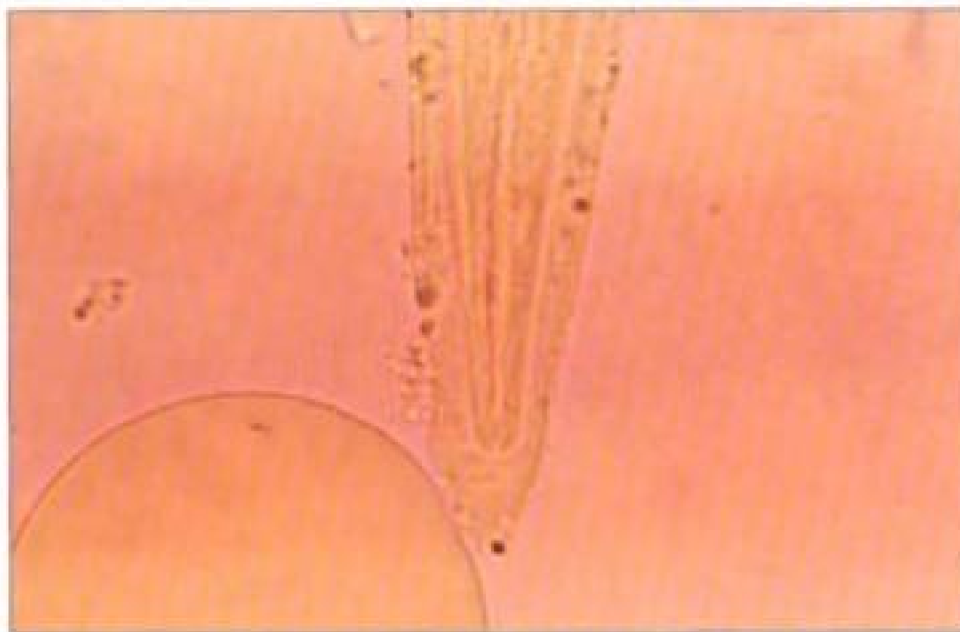


Figura 17

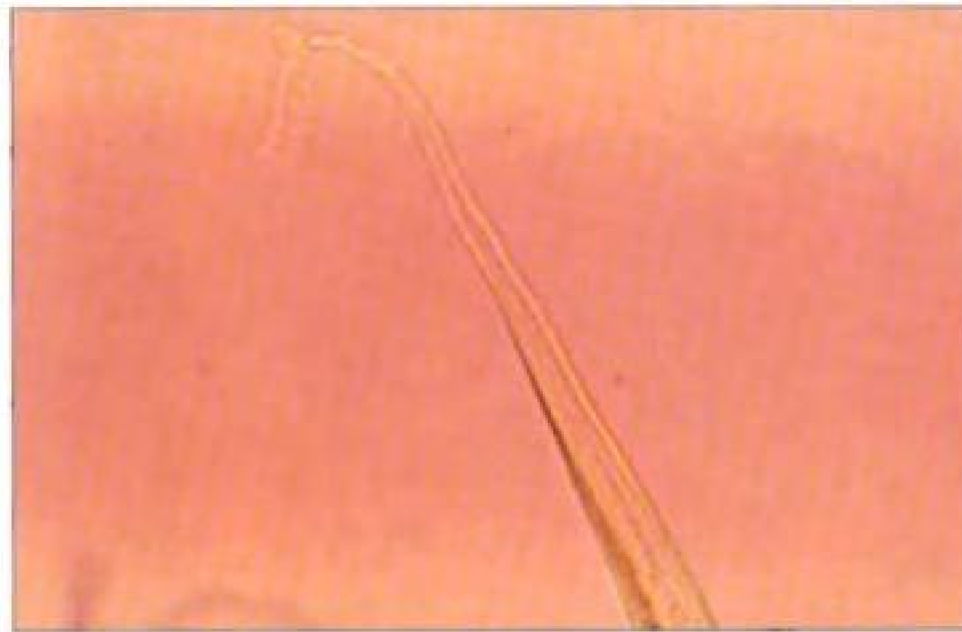


Figura 18

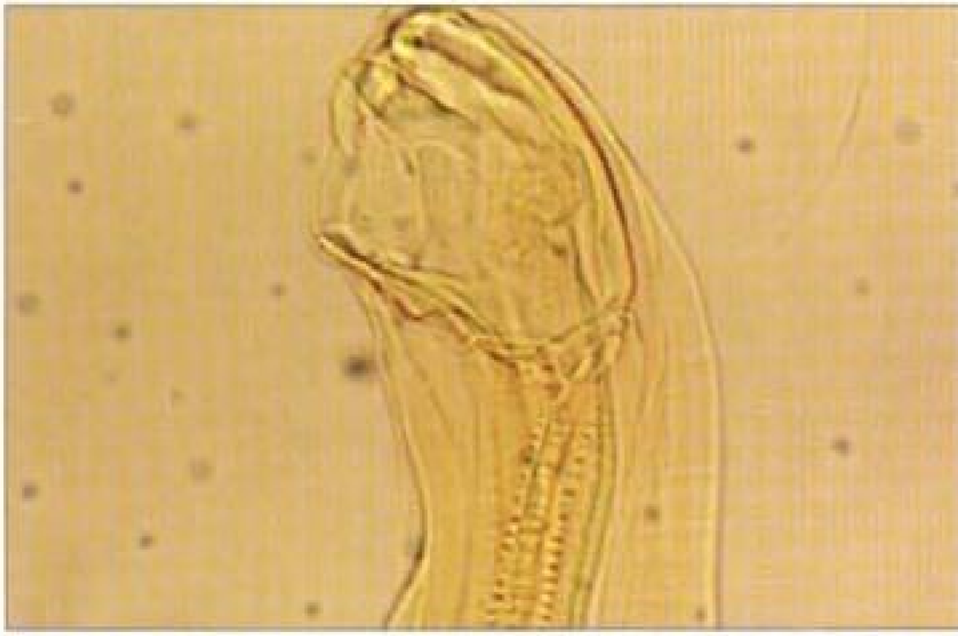


Figura 19

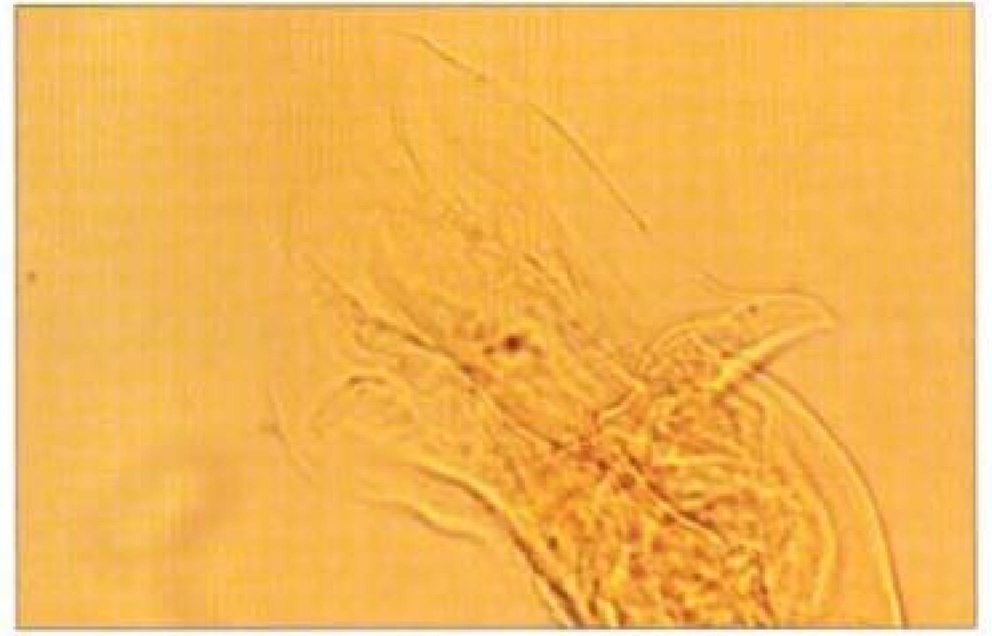


Figura 20

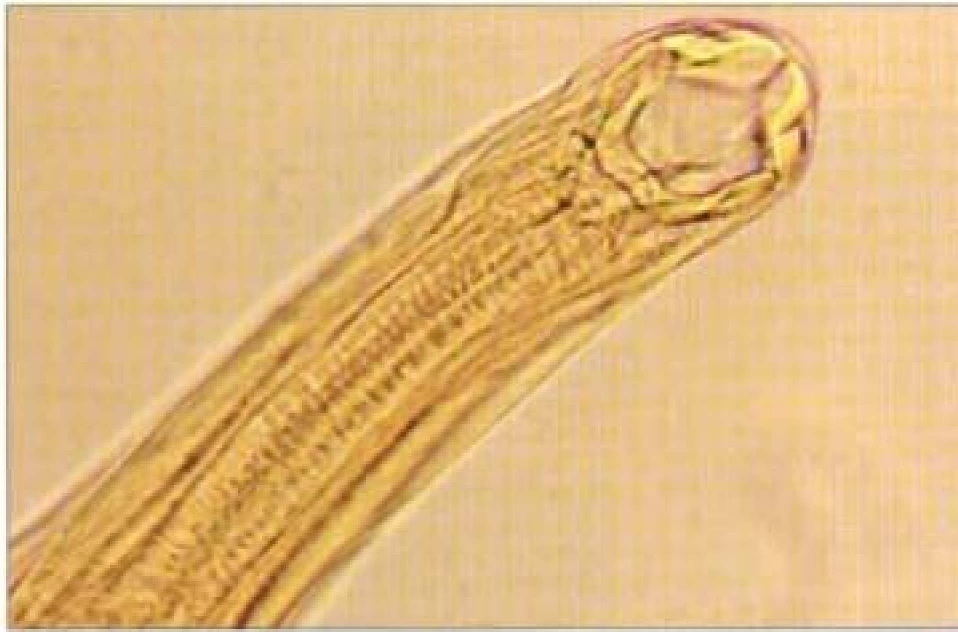


Figura 21

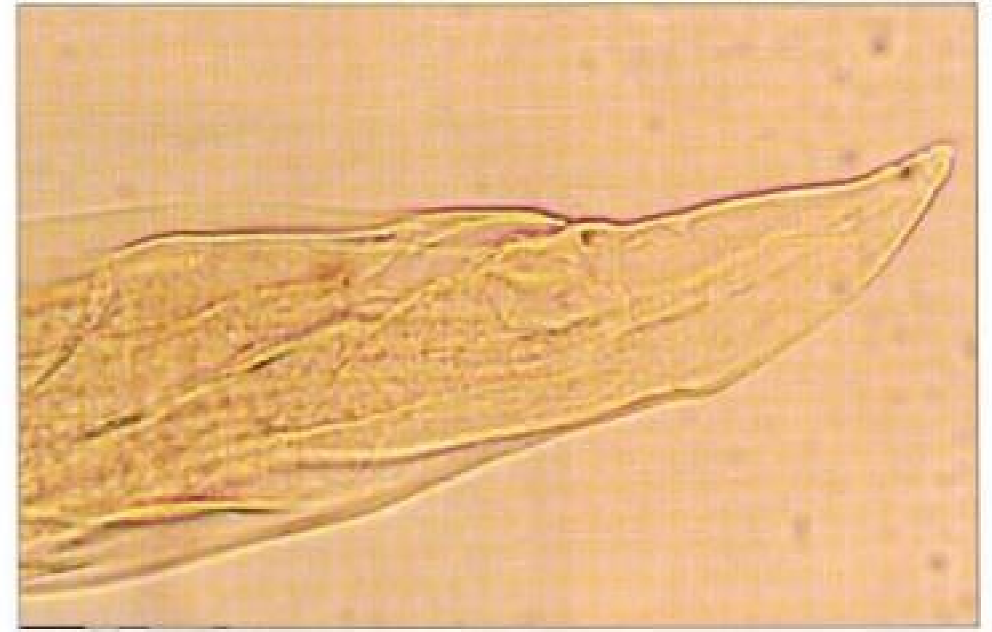


Figura 22



Figura 23

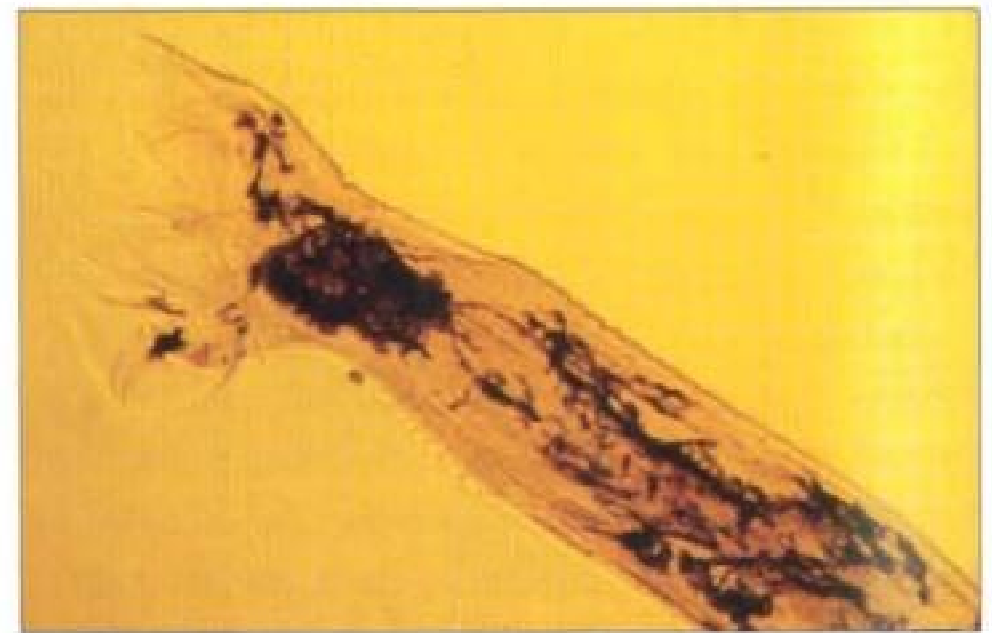


Figura 24

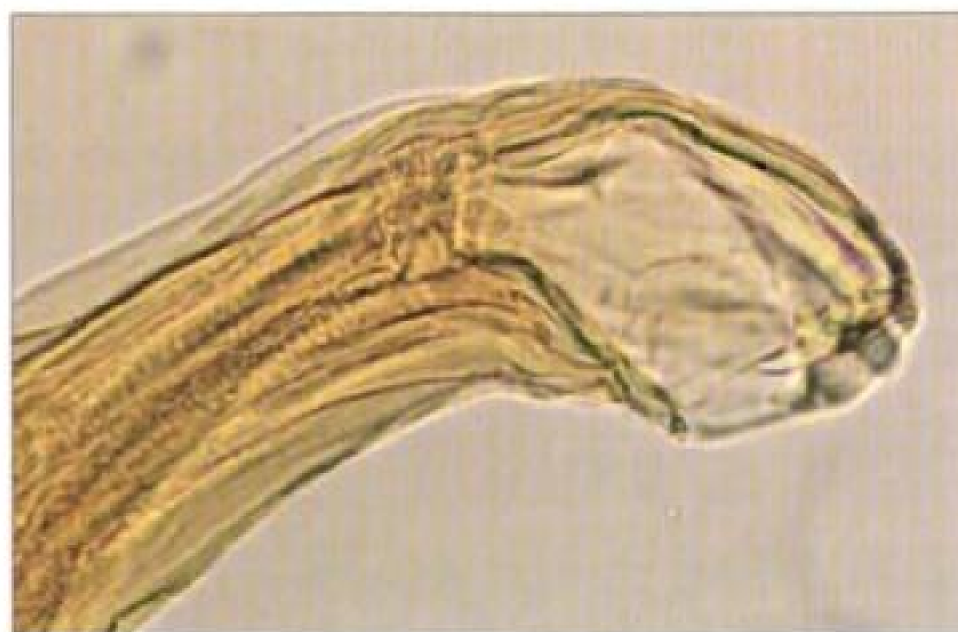


Figura 25



Figura 26

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figuras 1 a 8. Huevos. Huevos fértiles, ovalados y con blastómeros. El huevo no permite distinguir entre *Ancylostoma* y *Necator*.

Figura 9. Huevo embrionado con larva en su interior.

Figura 10. Larva rhabditiforme. Obsérvese el extremo anterior romo y el posterior puntiagudo de la larva L_1 y L_2.

Figura 11. Larva rhabditiforme. Parte anterior roma con cavidad bucal larga.

Figura 12. Larva rhabditiforme. Parte posterior terminada en punta y sin cutícula envolvente.

Figuras 13 a 16. Larva filariforme. Se observa la larva L_3 y nótese la doble cutícula.

Figura 17. Larva filariforme. Parte anterior con cavidad bucal recubierta con membrana cuticular.

Figura 18. Larva filariforme. Parte posterior con terminación puntiaguda y con membrana transparente.

Figura 19. Adulto macho *Necator americanus*. Parte anterior con cápsula bucal pequeña y un par de placas cortantes.

Figura 20. Adulto macho *Necator americanus*. Parte posterior con bolsa copulatriz y presencia de prolongaciones largas.

Figura 21. Adulto hembra *Necator americanus*. Parte anterior con cápsula bucal pequeña y un par de placas cortantes.

Figura 22. Adulto hembra *Necator americanus*. Parte posterior terminada en punta.

Figura 23. Adulto macho *Ancylostoma duodenale*. Parte anterior con cápsula bucal grande con dos pares de dientes puntiagudos.

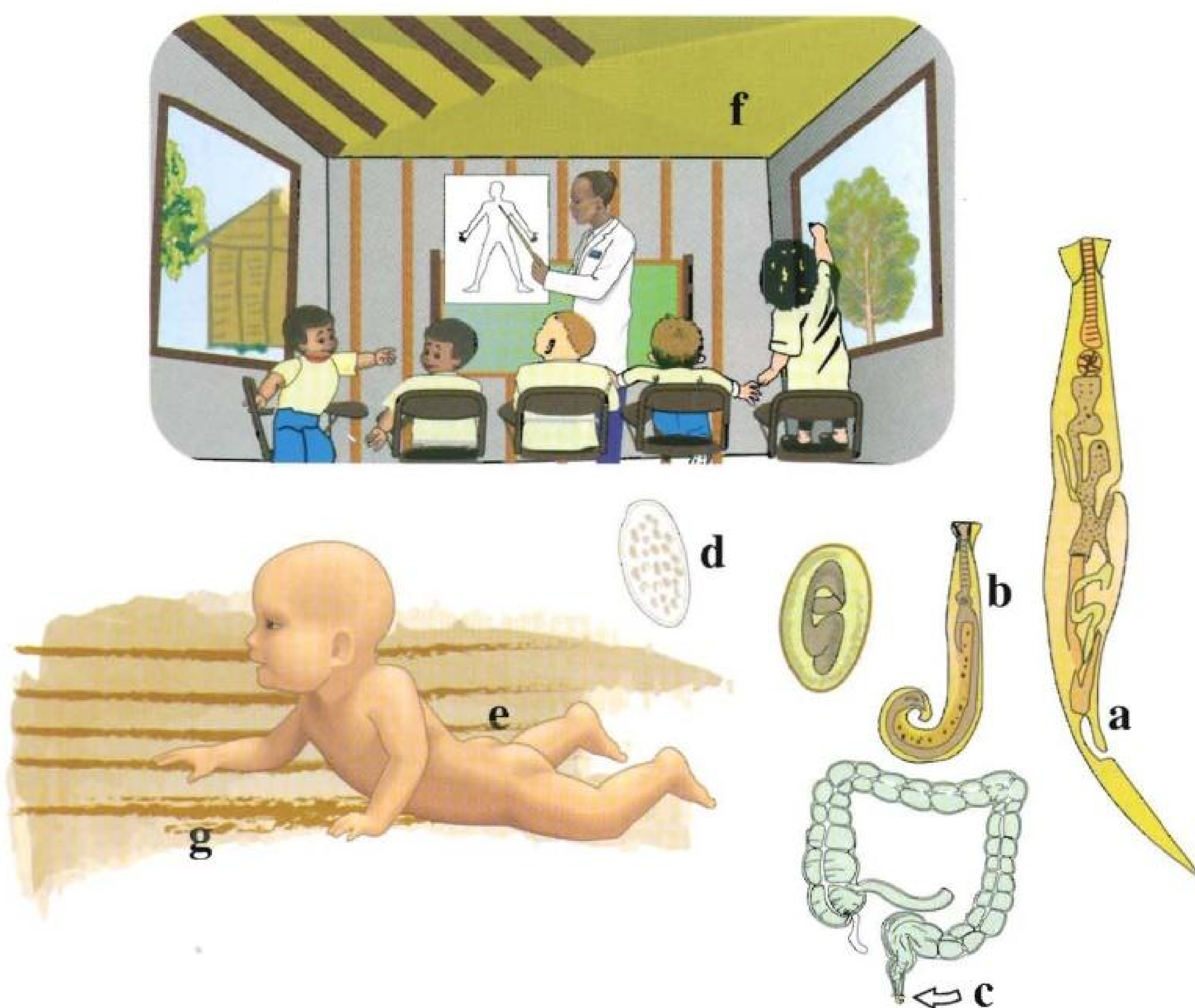
Figura 24. Adulto macho *Ancylostoma duodenale*. Parte posterior con bolsa copulatriz y prolongaciones cortas.

Figura 25. Adulto hembra *Ancylostoma duodenale*. Parte anterior con cápsula bucal grande y dos pares de dientes puntiagudos.

Figura 26. Adulto hembra *Ancylostoma duodenale*. Parte posterior con terminación en punta.

Enterobius vermicularis

Ciclo



Los parásitos adultos hembra **(a)** y macho **(b)** de *Enterobius vermicularis* se encuentran en el ciego y en el intestino grueso del hombre **(c)**. Los huevos **(d)** son eliminados y se ubican en la zona perianal **(e)** donde son infectantes al cabo de 6 horas. Luego pueden alcanzar la mucosa oral por vía aérea **(f)** o ser transportados por las manos del portador –autoinfección externa– **(g)**. Una vez deglutidos, llegan hasta el intestino grueso donde se transforman en adultos.

Morfología

Adultos. Son de color blanco. El macho es difícil de ver a simple vista; mide de 2 a 5 mm de longitud por 0.1 a 0.2 mm de diámetro y tiene el extremo posterior curvo. La hembra alcanza de 8 a 13 mm de longitud y hasta 0.5 mm de diámetro; su extremo posterior es recto. En la parte anterior del cuerpo poseen unas expansiones cuticulares llamadas aletas cervicales y una boca con tres labios sencillos.

Huevo. Transparente, de forma ovalada con un lado aplanado semejando la letra D; mide 50 μm de longitud por 25 μm de ancho; posee doble membrana.

Diagnóstico

Generalmente se hace por el hallazgo de los huevos en la región perianal, perineal o vulvar utilizando el método de la cinta engomada transparente o método de Graham. Ocasionalmente se pueden observar adultos.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva de segundo estadio (L_2).

Distribución geográfica

Cosmopolita. Se presenta en todos los climas y en todos los niveles sociales y económicos. En Colombia la prevalencia oscila entre 0.2% y 0.5%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

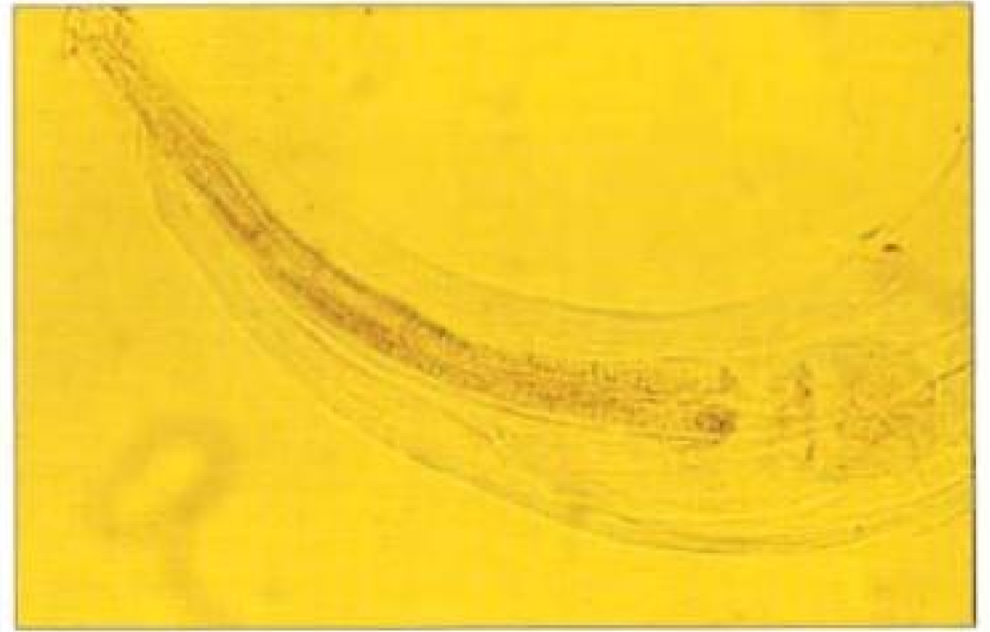


Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9

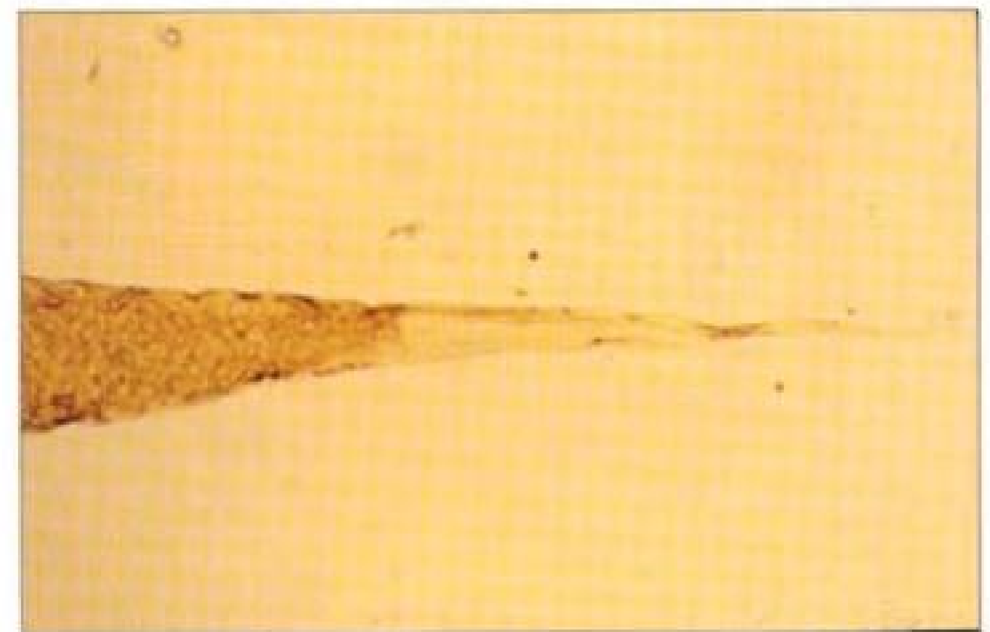


Figura 10

Figuras 1 a 4. Huevos. Obsérvese la forma de una D con su doble membrana hialina y gruesa.

Figura 5. Adulto macho. Obsérvese la curvatura de la parte posterior.

Figura 6. Adulto macho. Parte anterior con dilatación a lado y lado de la cutícula semejando aletas.

Figura 7. Adulto macho. Parte posterior curvada con una espícula copulatriz.

Figura 8. Adulto hembra. Parte posterior puntiaguda.

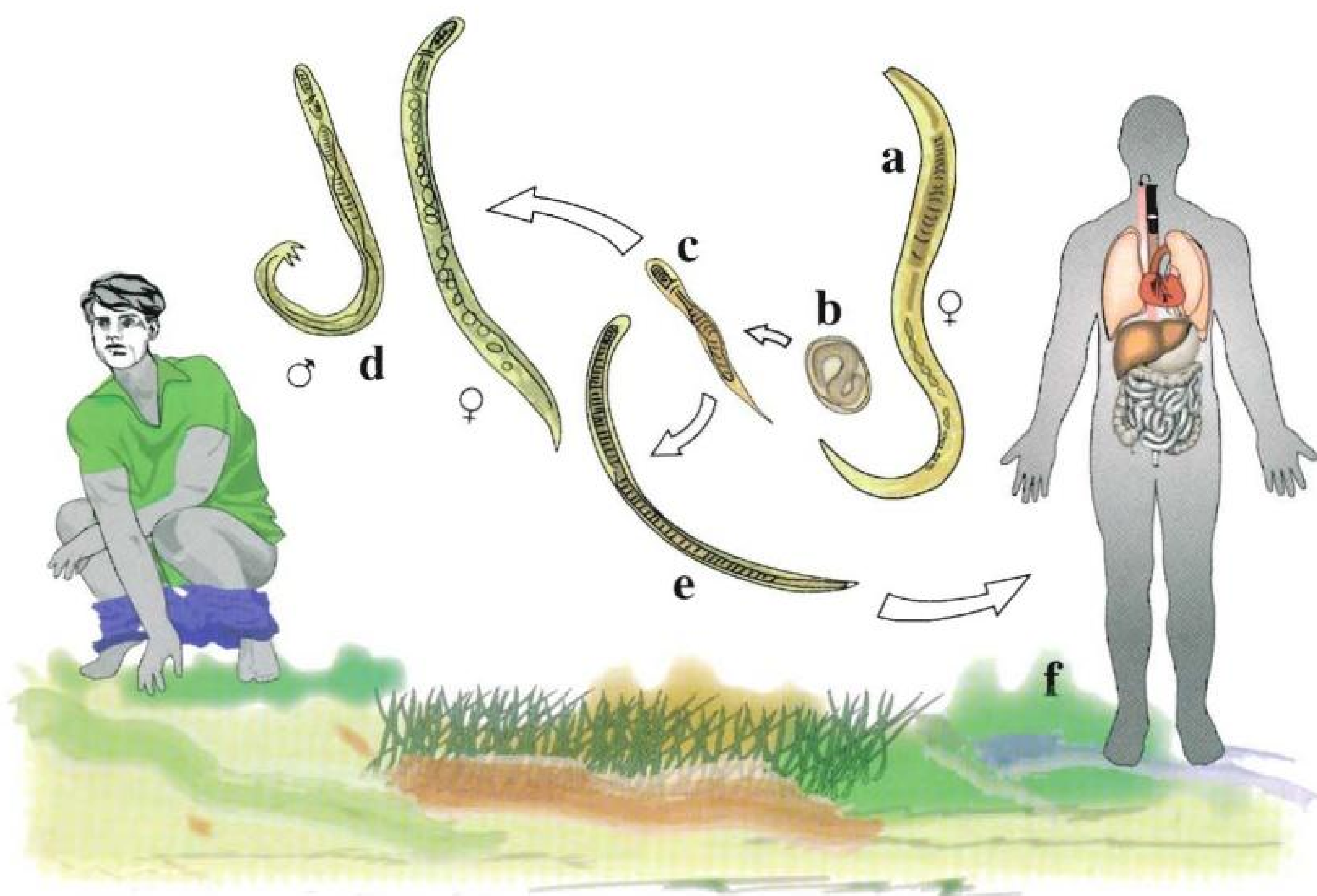
Figura 9. Adulto hembra. Parte anterior con ensanchamiento a lado y lado de la cutícula semejando aletas.

Figura 10. Adulto hembra. Parte posterior con terminación recta y puntiaguda.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Strongyloides stercoralis

CICLO



Las hembras parásitas de *Strongyloides stercoralis* (**a**) viven en el intestino delgado del hombre, donde depositan huevos (**b**) que embrionan y eclosionan rápidamente dando origen a larvas rhabditiformes (L_1) (**c**) que son eliminadas en la materia fecal. En el suelo, estas larvas pueden mudar hasta convertirse en adultos de vida libre (**d**) o pueden transformarse en larvas filariformes infectantes (**e**). Éstas penetran la piel intacta (**f**) alcanzando los vasos venosos y por vía circulatoria llegan al corazón derecho y de allí pasan a los alvéolos pulmonares, donde hacen una tercera muda para transformarse en L_4. Posteriormente, pasan a los bronquios, tráquea y epiglotis, son deglutidas, llegan al intestino delgado y se desarrollan hasta la etapa adulta. Algunas veces, sin embargo, las larvas rhabditiformes pueden transformarse en filariformes dentro del intestino, que tienen la capacidad de penetrar activamente la mucosa intestinal (autoinfección interna) o la piel intacta del perineo (autoinfección externa).

Morfología

Strongyloides stercoralis presenta dos ciclos: uno de vida libre y uno de vida parasitaria.

Adultos. El macho sólo se encuentra en las formas de vida libre; es piriforme y ancho, mide de 0.7 mm a 1 mm de largo por 40 a 50 μm de diámetro, posee dos espículas subterminales y presenta esófago rhabditiforme. La hembra mide alrededor de 1mm de largo por 50 a 75 μm de diámetro; al igual que el macho, posee esófago rhabditiforme; los úteros ocupan la mayor parte del cuerpo y se encuentran llenos de huevos en desarrollo. En el ciclo de vida parasitario, las hembras son partenogenéticas, es decir, realizan la oviposición sin necesidad de ser fecundadas por el macho.

Huevo. Es ovoide, mide de 50 a 60 μm de longitud por 30 a 34 μm de diámetro; sus características son similares a las del huevo de uncinaria.

Larva rhabditiforme. Su tamaño es de 225 μm de longitud por 16 μm de diámetro. Presenta esófago muscular rhabditiforme y cápsula bucal corta, lo que representa cerca de la tercera parte del diámetro corporal. El primordio genital lenticular se encuentra hacia la mitad del intestino medio.

Larva filariforme. El tamaño es de aproximadamente 550 μm de largo por 20 μm de ancho, el esófago es relativamente largo ya que ocupa la mitad de la longitud corporal; en el extremo posterior presenta una muesca.

La morfología de los huevos y las larvas (filariforme y rhabditiforme) es igual en ambos ciclos. Las hembras parásitas presentan características morfológicas diferentes: miden hasta 2,2 mm de largo por 20 a 75 μm de ancho y el esófago es cilíndrico.

Diagnóstico

Se basa en la observación de larvas rhabditiformes o larvas filariformes (ocasionalmente) en la materia fecal, líquido duodenal, esputo o en tejido, por medio del examen directo de concentración o por el método de Baerman.

Forma infectante

Larva filariforme (L_3).

Distribución geográfica

Es similar a la de las uncinarias, aunque su patrón de distribución es más focal. Se encuentra primordialmente en regiones tropicales y subtropicales. En Colombia se distribuye en las regiones con piso térmico templado, con una prevalencia que varía entre el 5 y el 10%, con una media del 2.5%.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

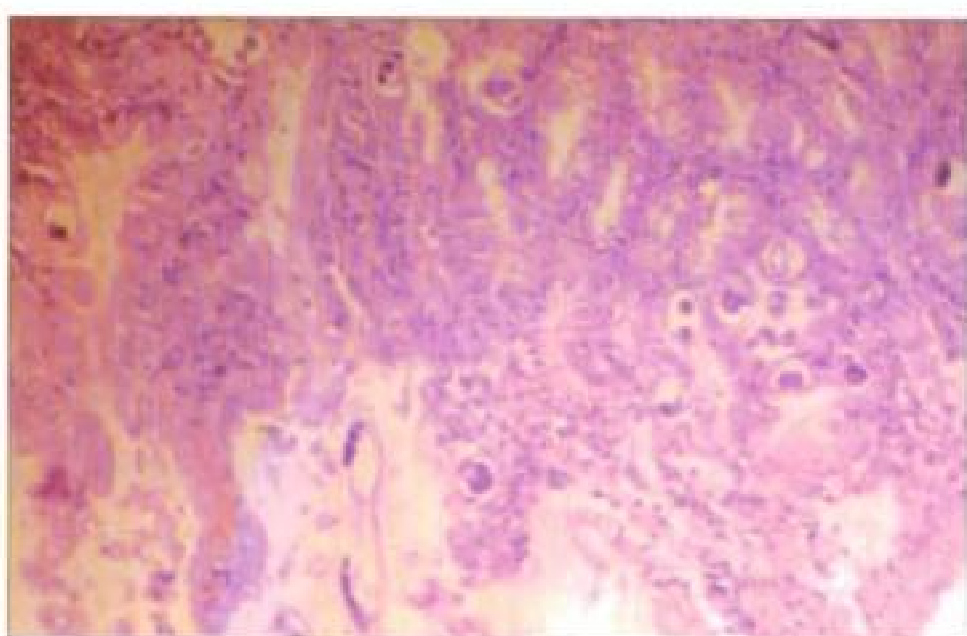


Figura 7

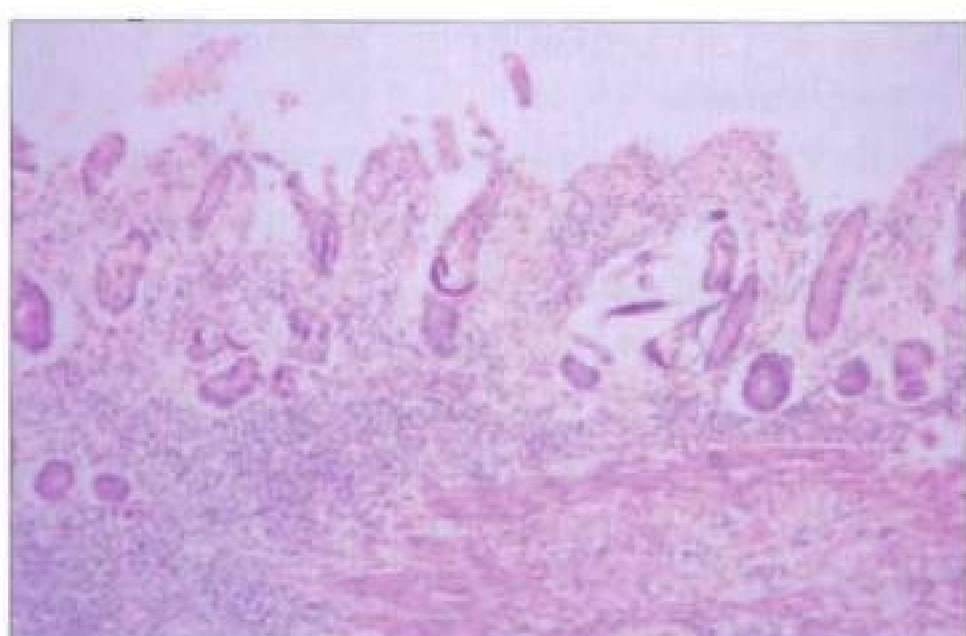


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

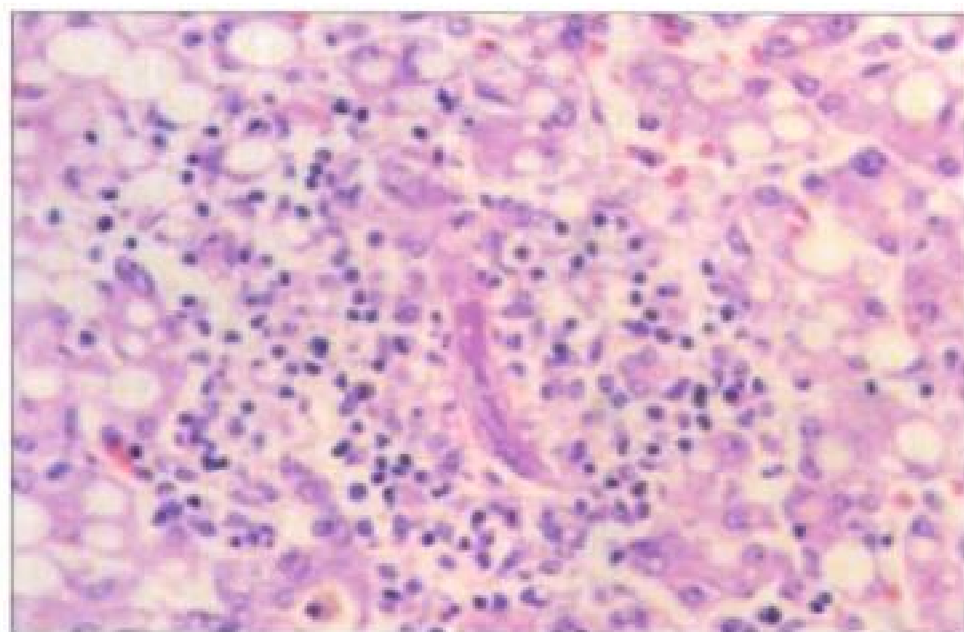


Figura 9

Figura 1. Larva rhabditiforme. Observar el primordio genital.

Figura 2. Larva rhabditiforme. Extremo anterior con cavidad bucal notoria.

Figura 3. Larva rhabditiforme. Extremo posterior puntiagudo.

Figura 4. Larva filariforme. Nótese la vaina envolvente, la cual en algunas ocasiones puede no observarse.

Figura 5. Larva filariforme. Extremo anterior con vaina envolvente transparente.

Figura 6. Larva filariforme. Extremo posterior con terminación en muesca.

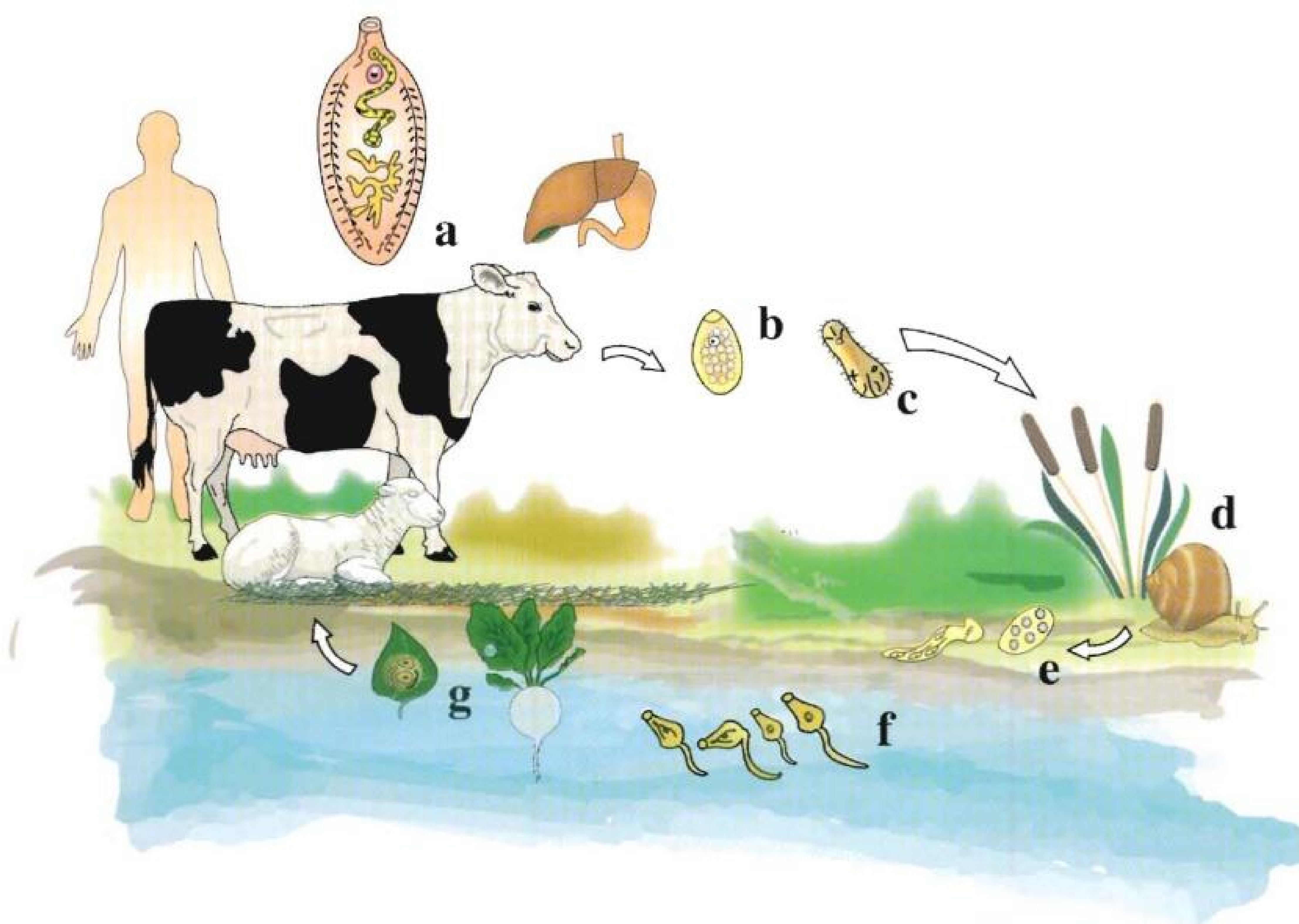
Figura 7. Estómago (región pilórica). Hematoxilina – eosina. 16X. Abundantes larvas de *Strongyloides* en la luz de las criptas gástricas.

Figura 8. Estrongiloidosis diseminada. Hematoxilina – eosina. 10X. Mucosa duodenal con abundantes larvas dentro de las criptas y la lámina propia en donde hay infiltrado mononuclear importante. La mucosa intestinal está autolisada y por eso no se ven sus porciones superficiales.

Figura 9. Hígado. Hematoxilina – eosina. 40X. La larva de *Strongyloides* en el centro está rodeada de infiltrado linfoplasmocitario con muy pocos eosinófilos; los hepatocitos, en la periferia de la imagen, muestran notorio cambio graso.

Fasciola hepatica

Ciclo



El adulto de *Fasciola hepatica* (**a**) se localiza en los conductos biliares del hombre y de los animales; allí deposita los huevos (**b**) que llegan al intestino y son expulsados al medio en la materia fecal. Al llegar al agua dulce, se libera la primera forma larvaria a través del opérculo: el miracidio (**c**) que está revestido de cilios que le permiten movilizarse en el agua e invadir un caracol del género *Lymnaea* (**d**). Una vez en el caracol, se multiplica formando esporoquistes, redias y cercarias (**e**). Las cercarias salen del caracol y nadan en el agua (**f**) para adherirse a plantas acuáticas como los berros y se transforman en metacercarias, la forma infectante para los vertebrados (**g**). Al ser ingerida por los animales y el hombre, el parásito inmaduro se libera en el intestino delgado y atraviesa la pared intestinal, el peritoneo, la cápsula hepática y se ubica en los canales biliares donde alcanza el estado adulto dos a cuatro meses después (**a**).

Morfología

Adultos. Aplanados, en forma de hoja, de color café claro. En el extremo anterior presentan una proyección cónica bien visible y el extremo posterior es redondeado. Miden entre 2.5 y 3 cm de largo por 1 a 1.4 cm de ancho en su parte más ensanchada. Presentan dos ventosas que les sirven para fijarse a los tejidos del huésped: una ventosa oral, situada alrededor de la boca, y una ventral. *Fasciola hepatica* es un parásito hermafrodita; los órganos genitales masculinos y femeninos son ramificados. Poseen un orificio o poro genital cercano a la ventosa ventral. Carecen de aparato circulatorio y respiratorio.

Metacercaria. Mide aproximadamente 0.5 mm, es redondeada y está cubierta de una sustancia producida por glándulas cistógenas que forman la pared del quiste.

Huevo. Ovalado, de color amarillo parduzco debido a la pigmentación biliar, de cáscara fina con un opérculo o casquete a través del cual el embrión abandona el huevo. Mide entre 130 y 150 μm de longitud por 63 a 90 μm de diámetro.

Diagnóstico

El diagnóstico parasitológico se basa en la observación de huevos en la bilis, contenido duodenal y heces frescas. Otros métodos de diagnóstico son pruebas inmunológicas tales como inmunodifusión, contrainmunoelectroforesis y ELISA.

Forma infectante

La forma infectante es la metacercaria enquistada adherida a la vegetación acuática verde, especialmente a los berros, que son la principal fuente de infección humana.

Distribución geográfica

Se han registrado epidemias recientes de fasciolasis humana en Francia y Egipto; en Suramérica los países afectados son: Brasil, Chile, Perú, Bolivia y Argentina. En Colombia sólo se conocen algunos casos humanos, pero la infección en ganado vacuno puede alcanzar prevalencias hasta del 25% en algunas zonas (altiplanos cundiboyacense y nariñense).



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

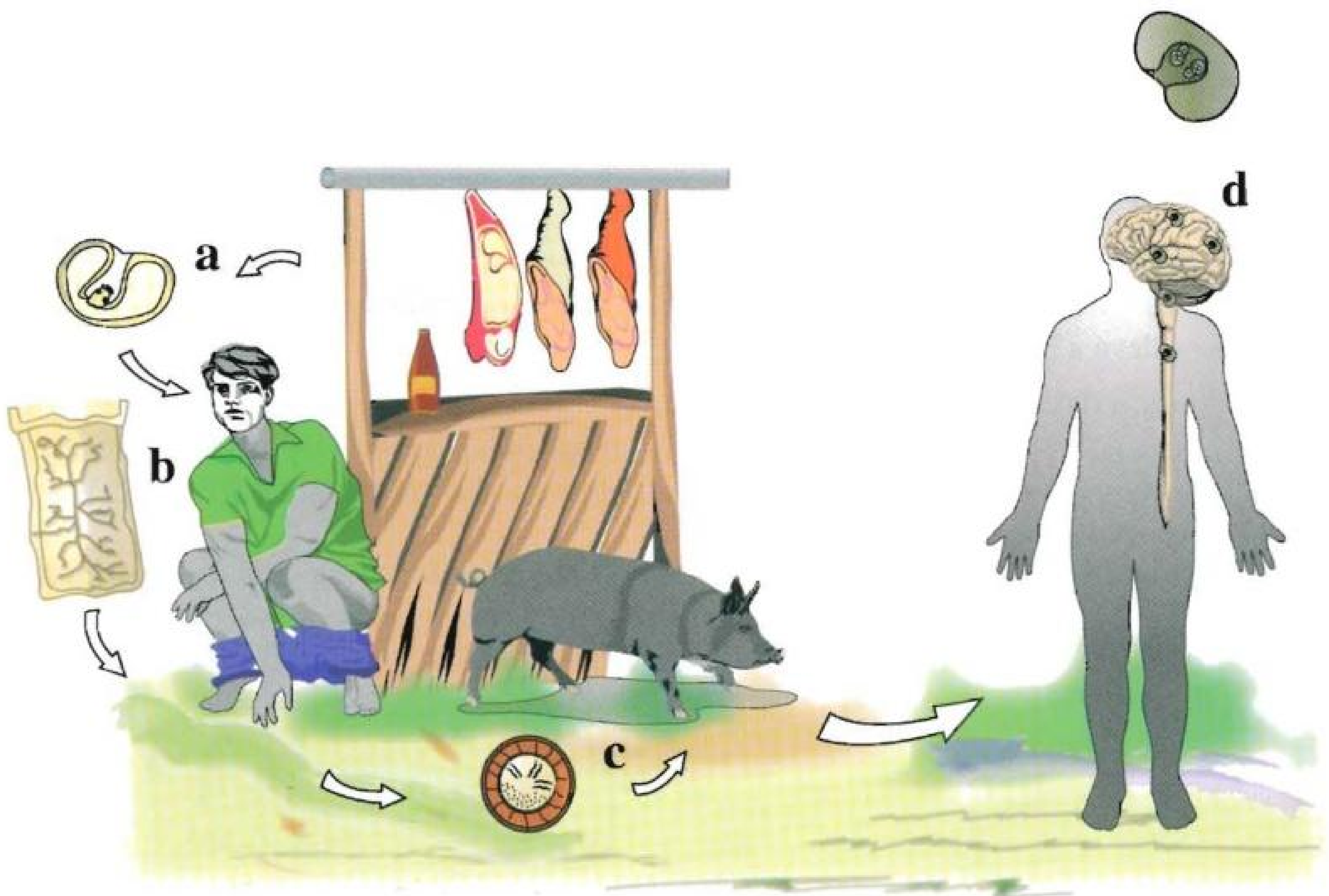
©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

FIGURAS 1 A 3. Huevos. Presentan opérculo en uno de sus extremos.

FIGURAS 4 Y 5. Adulto. En forma de hoja con una prolongación cónica visible en su extremo anterior.

Taenia solium

CICLO



El hombre adquiere la teniosis al comer carne de cerdo cruda o mal cocida infectada con larvas de *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*) o carne de res infectada con larvas de *Taenia saginata* (**a**). En el intestino delgado, el cisticerco evagina el escólex que por medio de sus ventosas y ganchos se ancla a la mucosa intestinal y comienza su crecimiento. Entre 60 y 70 días después, el estróbilo inicia el desprendimiento de proglótides grávidas (**b**) las cuales liberan los huevos en el exterior (**c**) y se constituyen en fuente de infección para el ganado vacuno en el caso de *T. saginata*, y para los porcinos y los humanos en el caso de *T. solium*, quienes al ingerirlos desarrollan la cisticercosis. En el hombre, la cisticercosis se localiza prioritariamente en el sistema nervioso central (**d**).

Morfología

Adultos. Los caracteres morfológicos macroscópicos son similares a los de *Taenia saginata*. Miden entre 2 y 7 metros, son de color lechoso, amarillo o rosado y con un extremo más delgado que corresponde al escólex.

Escólex. Piriforme, de 1 a 2 mm de diámetro, tiene cuatro ventosas y una prominencia anterior o rostelo provisto de una doble corona de ganchos.

Proglótides inmaduras. No tienen ninguna estructura notoria.

Proglótides maduras. Son más anchas que largas. Poseen tres lóbulos ováricos, dos bien desarrollados y uno rudimentario. Las demás estructuras de los órganos sexuales son similares a las de *T. saginata*.

Proglótides grávidas. Tres veces más largos que anchos. Presentan menos de 13 ramificaciones uterinas a cada lado, muy irregulares y que se dividen en forma dendrítica. El número de ramificaciones permite diferenciar las dos especies de *Taenia*.

Huevo. Indistinguible del de *T. saginata*.

Diagnóstico

Detección de huevos o proglótides en las heces. La presencia de los huevos sólo permite el diagnóstico genérico, mientras que la observación de las ramificaciones uterinas en la proglótide grávida o de las masas ováricas en la proglótide madura, sirve para determinar la especie.

Forma infectante

Forma larvaria o cisticerco presente en carne o vísceras de cerdo mal cocidas. La ingestión de huevos lleva a la formación del cisticerco.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En Europa la mayor incidencia ocurre en los países eslavos y en Alemania. En Colombia se han obtenido prevalencias de *Taenia sp*. que oscilan entre 0.3% y 8.36%, halladas en encuestas epidemiológicas.

En Colombia y otros países de América Latina se han realizado estudios epidemiológicos en comunidades rurales que han demostrado reactividad serológica hacia antígenos de larva de *T. solium*, que varía del 3% al 12%, en asociación con una prevalencia de teniasis no mayor de 1% a 2%.



Figura 1



Figura 2

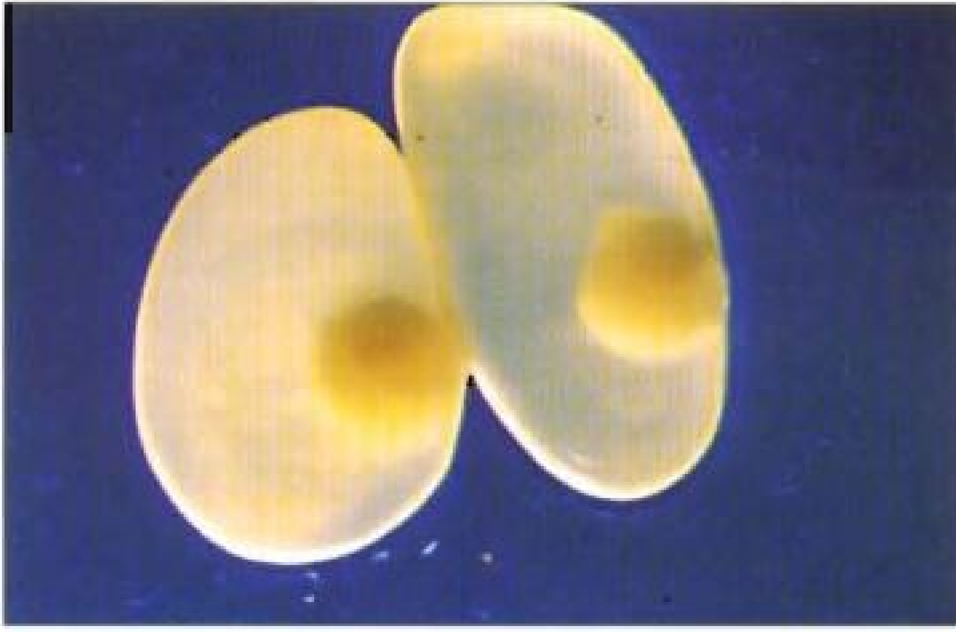


Figura 3

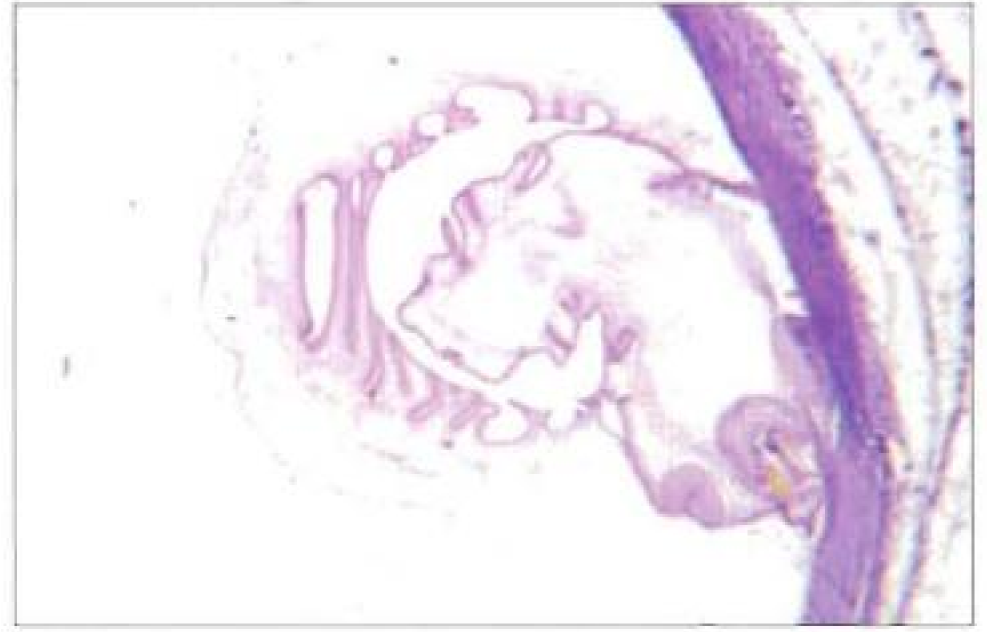


Figura 4

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

FIGURA 1. Escólex de adulto. Obsérvese el rostelo con doble corona de ganchos y cuatro ventosas.

FIGURA 2. Escólex de larva. Obsérvese la doble corona de ganchos.

FIGURA 3. Larva (*Cysticercus cellulosae*).

FIGURA 4. Cisticerco subcutáneo. Hematoxilina - eosina 5X. La cápsula es conjuntiva, principalmente del hospedero, y sobre él se apoya la membrana del parásito en desarrollo con sus ganchos apoyados sobre la pared del quiste. La pared del parásito es festoneada.

Taenia saginata

Ciclo

El ciclo de *Taenia saginata* es similar al de *T. solium* (ver página 29).

Morfología

Adultos. Aplanados, en forma de cinta, miden entre 4 y 10 metros; de color lechoso, amarillo o rosado; hermafrodita. El cuerpo está conformado por un órgano de fijación llamado escólex y un cuerpo o estróbilo que a su vez está compuesto por anillos denominados proglótides.

Escólex. Pequeño, mide 1 a 2 mm de diámetro y es cuadrangular. Tiene cuatro ventosas circulares; no posee rostelo ni ganchos, por lo que se dice que es inerme.

Proglótides inmaduras. No presentan características morfológicas notorias y se localizan cerca al escólex.

Proglótides maduras. Son más anchas que largas. Poseen órganos sexuales masculinos y femeninos, completos y visibles; el aparato masculino está conformado por testículos, canales eferentes y deferentes, y el femenino por dos masas ováricas, glándulas vitelógenas, útero y vagina, esta última junto con el conducto deferente desemboca en el poro genital, situado lateralmente.

Proglótides grávidas. Se encuentran en la parte posterior del estróbilo. Son más largas que anchas y no se observa bien el sistema genital debido a la invasión de las ramificaciones del útero que en *Taenia saginata* son de 13 a 30 a cada lado; cada ramificación se divide en forma dicotómica.

Huevo. Redondo u ovalado; mide entre 31 y 43 µm de diámetro. En su interior contiene el embrión hexacanto u oncosfera con tres pares de ganchos y una envoltura externa gruesa de aspecto radiado llamada embrióforo.

Diagnóstico

Hallazgo de huevos en un coprológico directo o de proglótides que se encuentran en la materia fecal o eliminadas libremente. Los huevos de *T. saginata* y *T. solium* son morfológicamente idénticos.

Forma infectante

La forma larvaria o cisticerco se encuentra presente en carne o vísceras de ganado bovino crudas o mal cocidas.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En Colombia la prevalencia de *Taenia sp.* (*T. saginata* – *T. solium*) es de 0.7%.



Figura 1

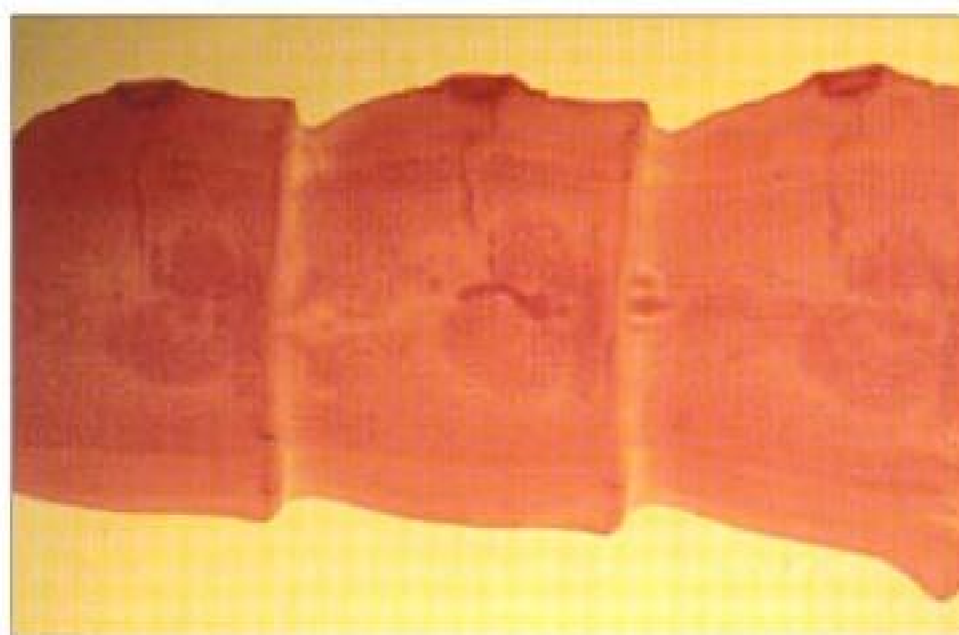


Figura 2

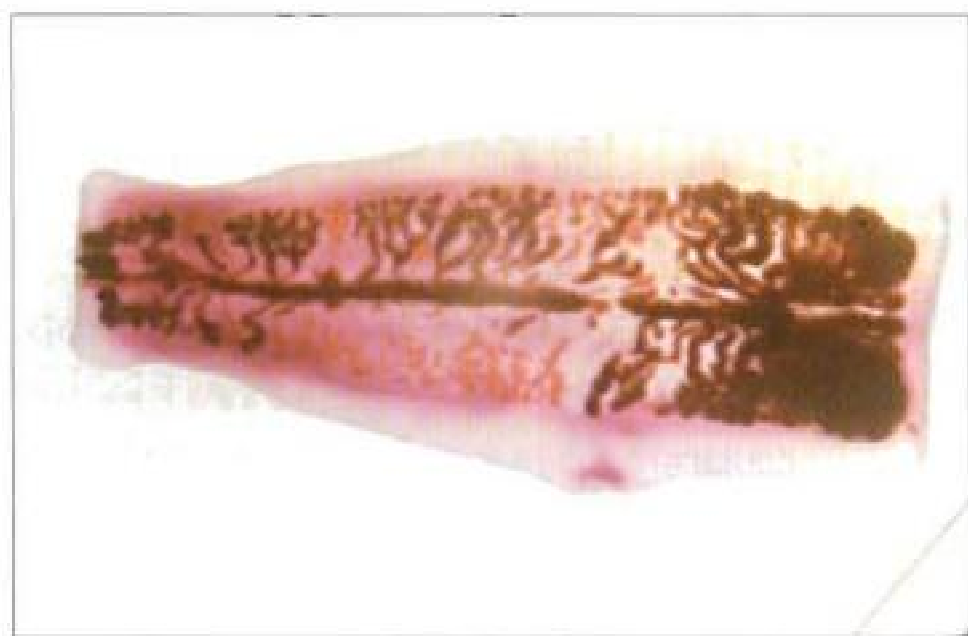


Figura 3

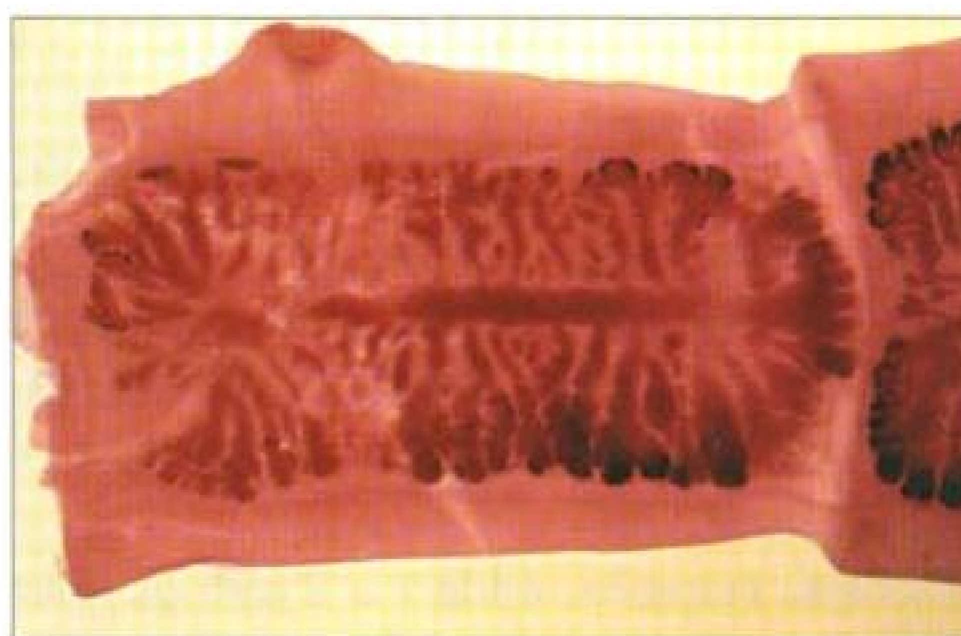


Figura 4



Figura 5

Figura 1. Huevos. En su interior se observa el embrión hexacanto u oncosfera con tres pares de ganchos.

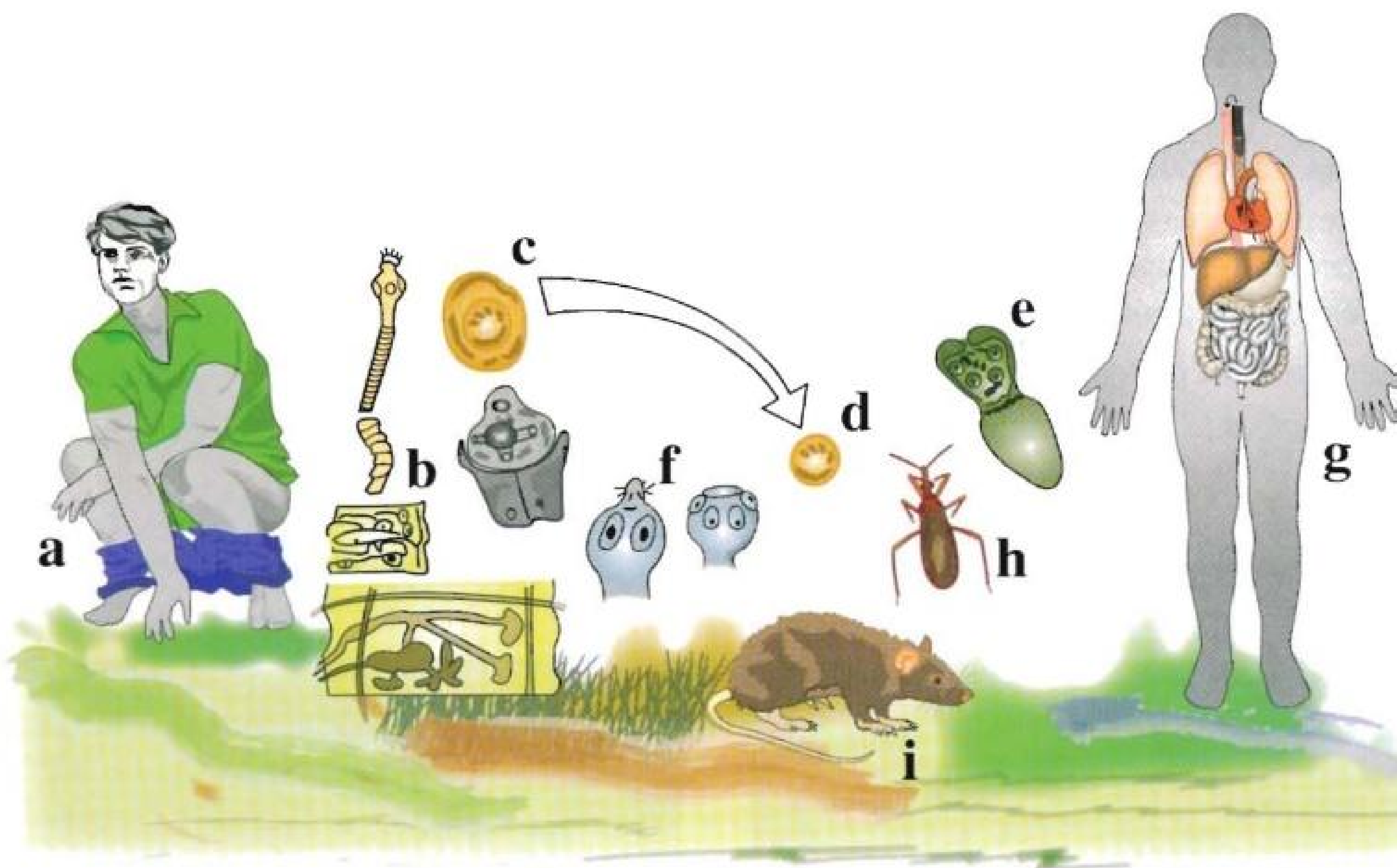
Figuras 2. Proglótide madura. Obsérvense las estructuras internas. Sobresalen las dos masas ováricas a cada lado del útero.

Figuras 3 y 4. Proglótide grávida. Se observa más larga que ancha con más de trece ramas uterinas a cada lado.

Figura 5. Escólex. Se observan las ventosas.

Hymenolepis diminuta

Ciclo *Hymenolepis sp.*



Los adultos de *Hymenolepis diminuta* y *H. nana* residen en el intestino delgado de los hospederos definitivos que pueden ser ratas, ratones o el hombre **(a)**. Allí producen proglótides **(b)** que se desintegran y liberan los huevos **(c)** que son infectantes inmediatamente. Los hospederos intermediarios ingieren los huevos a través de agua o alimentos contaminados o de las manos contaminadas con heces. Una vez en el intestino delgado, se libera la oncosfera **(d)** contenida en el huevo. La oncosfera invade la vellosidad intestinal y se desarrolla en larva cisticercoide **(e)**. Luego de la ruptura de la vellosidad, la larva cisticercoide retorna al lumen intestinal, evagina su escólex **(f)**, se adhiere a la mucosa intestinal y alcanza el estado adulto. *H. diminuta* requiere necesariamente de un artrópodo como hospedero intermediario, mientras que en *H. nana* no es obligatoria la presencia del artrópodo en su ciclo de vida.

Otro mecanismo de infección, solamente para *H. nana*, consiste en la autoinfección interna, en la cual los huevos liberan las oncosferas directamente en el intestino sin pasar por el ambiente externo **(g)**. Los huevos también pueden ser ingeridos por insectos **(h)**, en cuyo caso se desarrollan las larvas cisticercoides, que pueden infectar humanos o roedores **(i)** cuando estos últimos ingieren el insecto.

Morfología

Adultos. Miden de 10 a 60 cm de longitud.

Escólex. Pequeño, mide 0.25 mm, de forma redondeada con cuatro ventosas y una invaginación apical en la cual se encuentra el rostelo sin ganchos y rudimentario.

Proglótides maduras. Son más anchas que largas y se caracterizan por la presencia de tres masas testiculares.

Proglótides grávidas. Miden entre 2 y 4 mm de largo por 0.75 mm de ancho. El útero es irregular, en forma de arco; gonoporo simple y lateral. Sobresale del resto del estróbilo.

Huevo. Grande, esférico, de cáscara gruesa, mide 70 µm de longitud por 85 µm de diámetro. La oncosfera está rodeada por una membrana que está considerablemente separada de la membrana externa. No presenta filamentos polares.

Diagnóstico

Observación de los huevos característicos en materia fecal.

Forma infectante

Huevo o larva cisticercoide. El hombre es hospedero accidental y la infección solamente se presenta al ingerir la larva cisticercoide que se encuentra en insectos como pulgas o piojos. La infección directa por huevos, como ocurre en *H. nana*, no es posible.

Distribución geográfica

Cosmopolita. En Colombia sólo existen registros aislados.



Figura 1

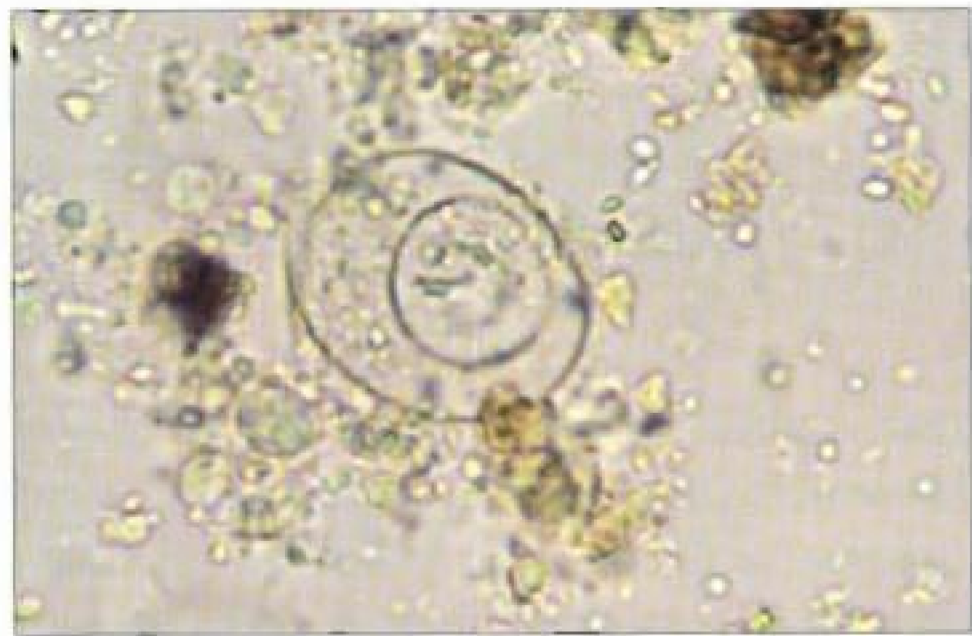


Figura 2

Figuras 1 y 2. Huevos. Redondeados con tres pares de ganchos y filamentos polares ausentes.

Hymenolepis nana

Ciclo

El ciclo de *Hymenolepis nana* es similar al de *H. diminuta* (ver página 35).

Morfología

Adultos. Miden de 2 a 4 cm de largo por 1 mm de ancho; el estróbilo está compuesto de aproximadamente 200 anillos; los poros genitales se localizan a un mismo lado del estróbilo.

Escólex. Tiene cuatro ventosas, rostelo retráctil con una corona de 30 ganchos aproximadamente.

Proglótides inmaduras. No presenta estructuras diferenciadas.

Proglótides maduras. Se observan tres testículos dispuestos transversalmente en línea, entre ellos se localizan el ovario y la glándula vitelina.

Proglótides grávidas. En su interior sólo se visualiza el útero en forma de saco lleno de huevos.

Huevo. Es redondo u ovalado, mide 40 a 50 μm de diámetro. Posee una membrana transparente externa y una interna que rodea un embrión hexacanto. La membrana interna tiene a cada lado dos mamelones polares de donde salen unos filamentos que se cruzan.

Diagnóstico

Presencia de huevos en materia fecal.

Forma infectante

El huevo o la larva cisticercoide que se encuentra en insectos como pulgas o piojos.

Distribución geográfica

Parásito cosmopolita. Existen más de 20 millones de personas infectadas en todo el mundo. En los niños, la incidencia es entre 2 y 10 veces más alta que en los adultos. En Colombia no se conoce la prevalencia general; sólo hay datos de encuestas en poblaciones restringidas.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Figuras 1 a 3. Huevos. Ovalados o redondeados con tres pares de ganchos y con filamentos polares.

Dipylidium caninum

Ciclo

El ciclo *Dipylidium caninum* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. Miden entre 10 y 70 cm de largo.

Escólex. Tiene un rostelo cónico, retráctil, con varios círculos de pequeños ganchos y cuatro ventosas.

Proglótides maduras. Más largas que anchas, cada una contiene dos juegos de órganos reproductores masculinos y femeninos; estos últimos están constituidos por el ovario y la glándula vitelógena que forman dos masas racemosas laterales.

Proglótides grávidas. Bastante más largas que anchas, miden 23 mm de longitud por 8 mm de diámetro; tienen forma de barril y se dividen en compartimentos, cada uno con 8 a 15 huevos; muestran dos poros genitales, uno a cada lado de la proglótide.

Huevo. Mide de 35 a 40 μm de longitud, tiene una capa delgada; en el interior se observa el embrión hexacanto. Se encuentran en cápsulas ovígeras que contienen hasta 30 huevos.

Diagnóstico

Se basa en la observación de proglótides grávidas y huevos.

Forma infectante

Ingestión accidental de pulgas de perro o gato con larvas cisticercoides.

Distribución geográfica

Cosmopolita, es el céstodo del perro más común en la mayor parte del mundo, pero se ha encontrado con mayor frecuencia en países europeos, Norteamérica, las Antillas, Filipinas, China, Sudáfrica y Australia.

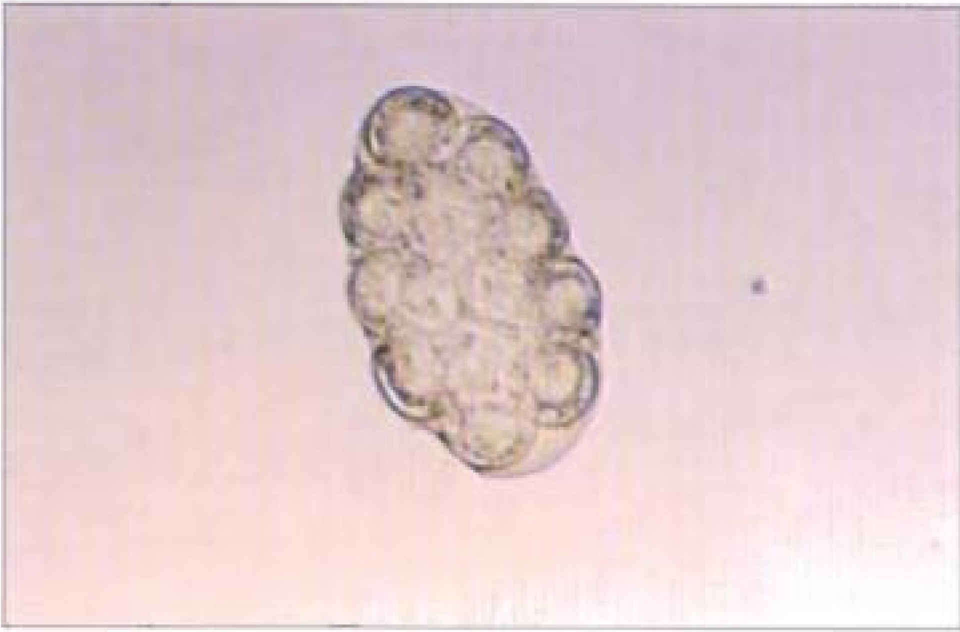


Figura 1

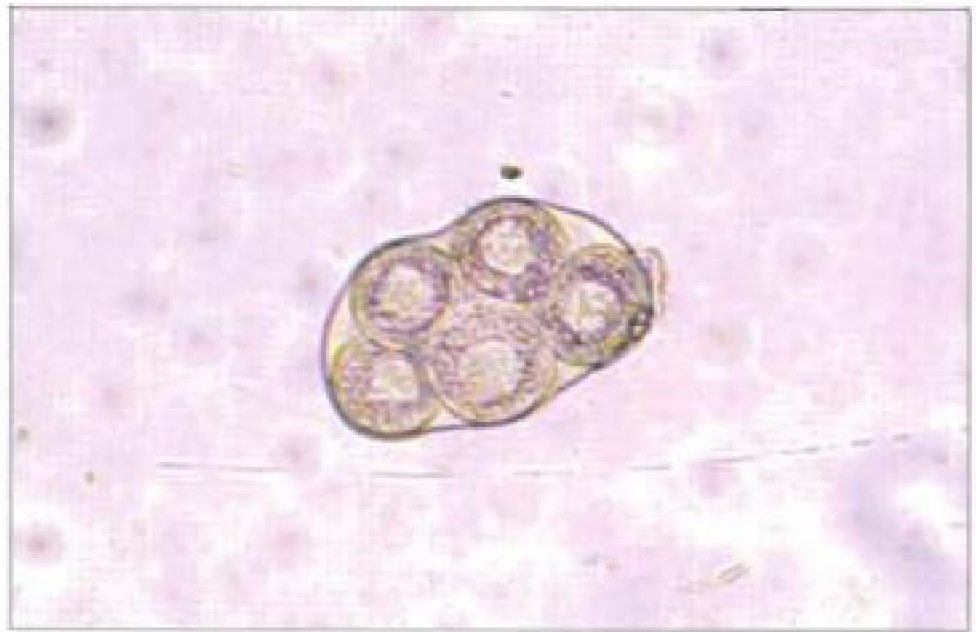


Figura 2

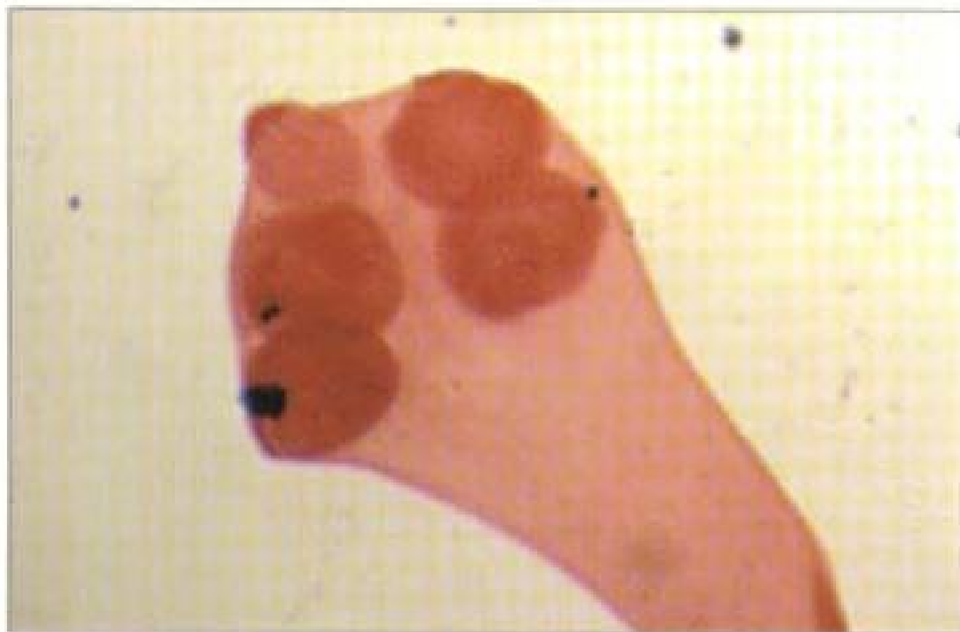


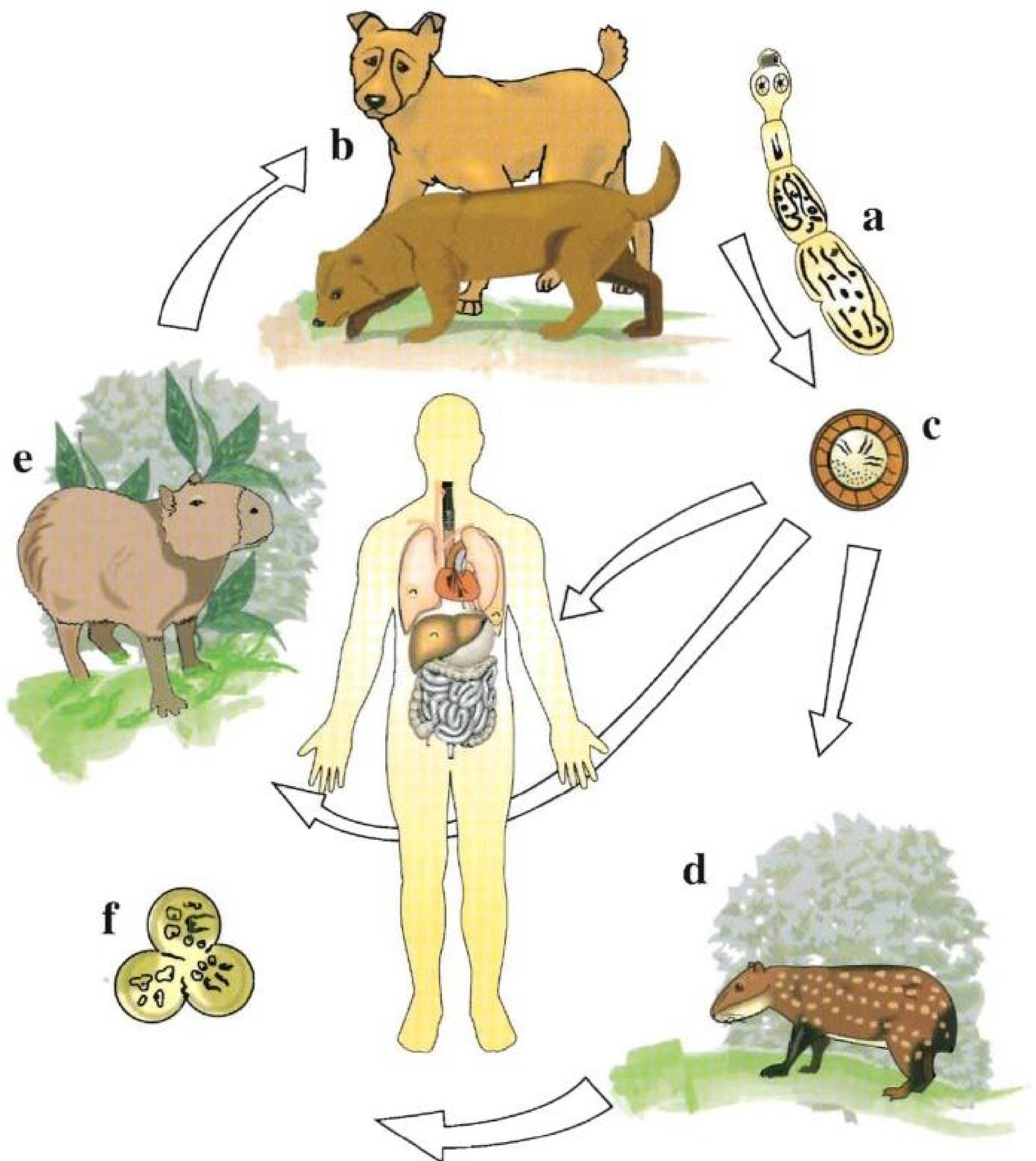
Figura 3

Figuras 1 y 2. Cápsula ovígera. Se pueden observar grupos de 5 - 13 huevos dentro de ésta. El huevo es redondeado u ovalado con oncosfera y tres pares de ganchos. Su morfología es igual a los de *Taenia saginata* o *Taenia solium*.

Figura 3. Adulto. Escólex con cuatro ventosas y un rostelo apical.

Echinococcus sp.

CICLO *ECHINOCOCCUS VOGELI*



La equinococosis producida por *Echinococcus vogeli* es una zoonosis de animales silvestres. La tenia adulta (**a**) parasita cánidos salvajes como el zorro vinagre (*Speothus venaticus*) y accidentalmente perros (*Canis familiaris*) (**b**). Esta forma se encuentra en el intestino

delgado del animal, el cual elimina proglótides grávidas en las heces lo que deja en libertad los huevos **(c)** que al ser ingeridos por los hospederos intermediarios *Cuniculus paca* (paca, lapa, guagua o borugo) **(d)** e *Hydrochaeris hydrochaeris* (chigüiro o capibara) **(e)** liberan las oncosferas de los embrióforos. Las oncosferas penetran en la mucosa intestinal y por la red vascular van al hígado, a pulmones y, en raras ocasiones, a otros órganos, donde forman quistes hidatídicos (formas larvarias) **(f)**. Los perros y cánidos silvestres **(b)**, al ingerir las vísceras con el quiste hidatídico, desarrollan el adulto en el intestino delgado completando así el ciclo biológico. El hombre generalmente se infecta en forma accidental al ingerir huevos eliminados en las heces de perros que tienen la tenia adulta y se han infectado comiendo vísceras de animales de caza. En este caso los humanos desarrollan el quiste hidatídico.

Morfología

Adultos. Pequeños, miden de 2 a 10 mm de longitud, poseen un escólex, cuello corto y generalmente sólo tres proglótides.

Escólex. Piriforme, provisto de cuatro ventosas y un rostelo con doble corona de ganchos.

Proglótides. Presenta una inmadura, una madura y una grávida. La proglótide grávida terminal es la más ancha y larga de todas; la inmadura es la más angosta.

Larva. Forma el quiste hidatídico que está constituido por protoescólices, quistes hijos, escólices maduros y líquido. El material granular formado por protoescólices libres, quistes hijos y material amorfo se denomina 'arena hidatídica'.

Huevo. Indistinguible de los de *Taenia sp*.

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza por medio de pruebas serológicas como inmunoelectroforesis y ELISA. Ocasionalmente, cuando se examina material del quiste se hace observación macro y microscópica de los componentes del quiste hidatídico. La diferenciación morfológica de los estadios larvarios de las especies de *Echinococcus sp*. se basa en el patrón de organización de las vesículas y en el tamaño de los ganchos del rostelo y de los protoescólices.

Forma infectante

La forma infectante para el hospedero humano es el huevo.

Distribución geográfica

Existen cuatro especies del género *Echinococcus*, cuyos hospederos y distribución geográfica son diferentes:

Echinococcus granulosus: es la especie de mayor importancia médica. Está distribuida en la región holártica, África, Europa, Asia Central y América. En este último continente, se ha encontrado en los EEUU y en los países del Cono Sur. Produce la enfermedad hidatídica unilocular o hidatidosis quística unilocular.

Echinococcus multilocularis: es la segunda equinococosis más frecuente. Su distribución geográfica está limitada a la región holártica y produce la hidatidosis alveolar.

Echinococcus oligarthrus: se ha encontrado sólo en animales de Brasil, Argentina, Colombia, Panamá y Costa Rica. Su estadio larvario tiene forma poliquística.

Echinococcus vogeli: se ha encontrado en varios países de Latinoamérica. Los casos humanos descritos en Colombia corresponden a hidatidosis poliquística por esta especie.

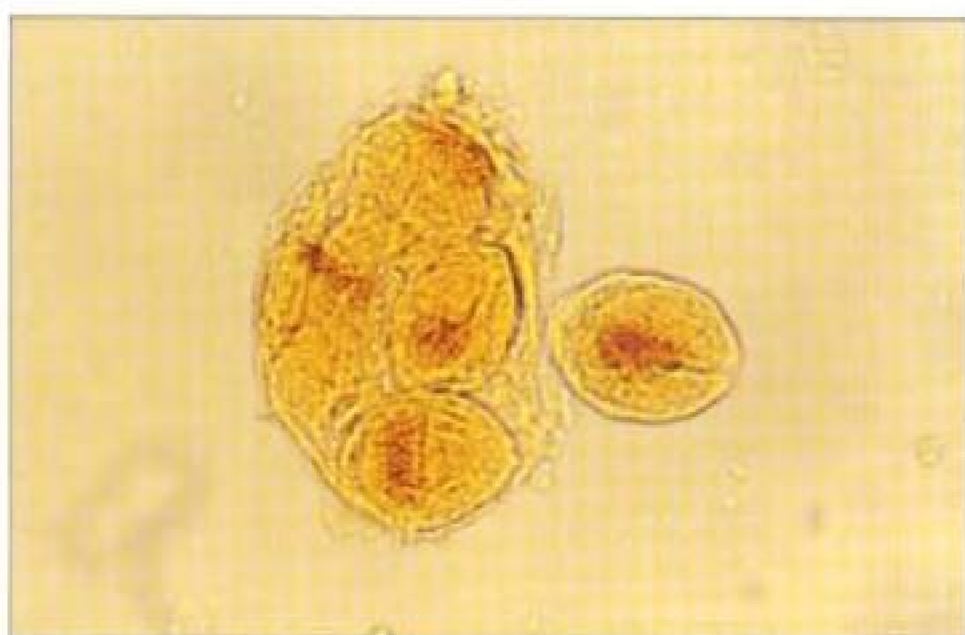


Figura 1

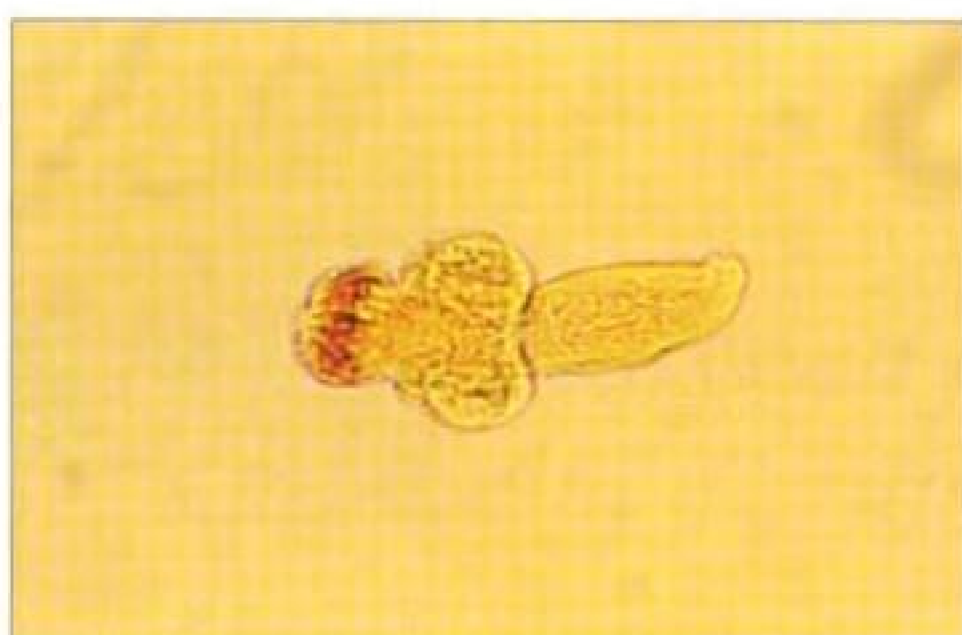


Figura 2

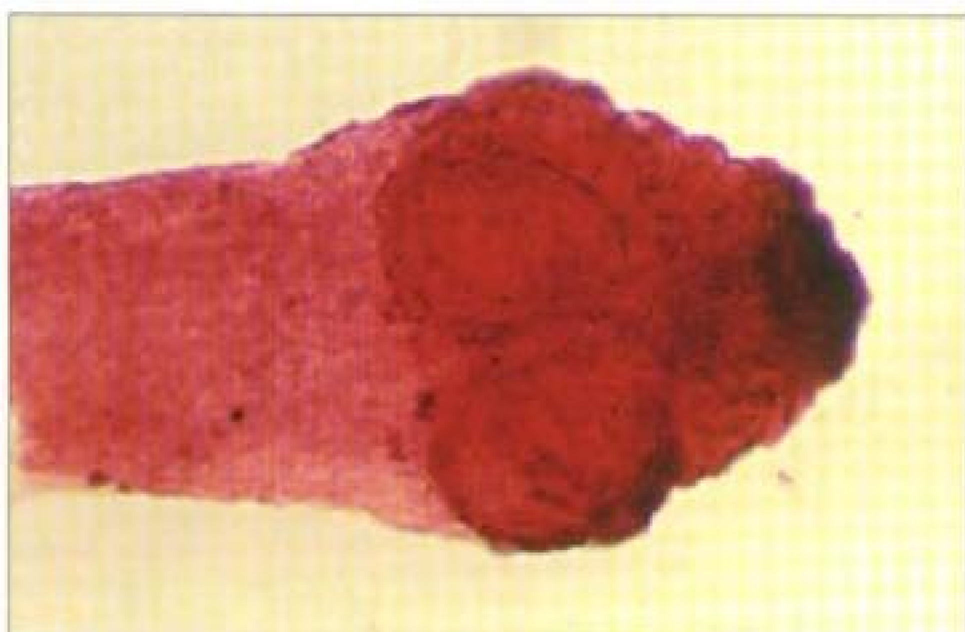


Figura 3



Figura 4

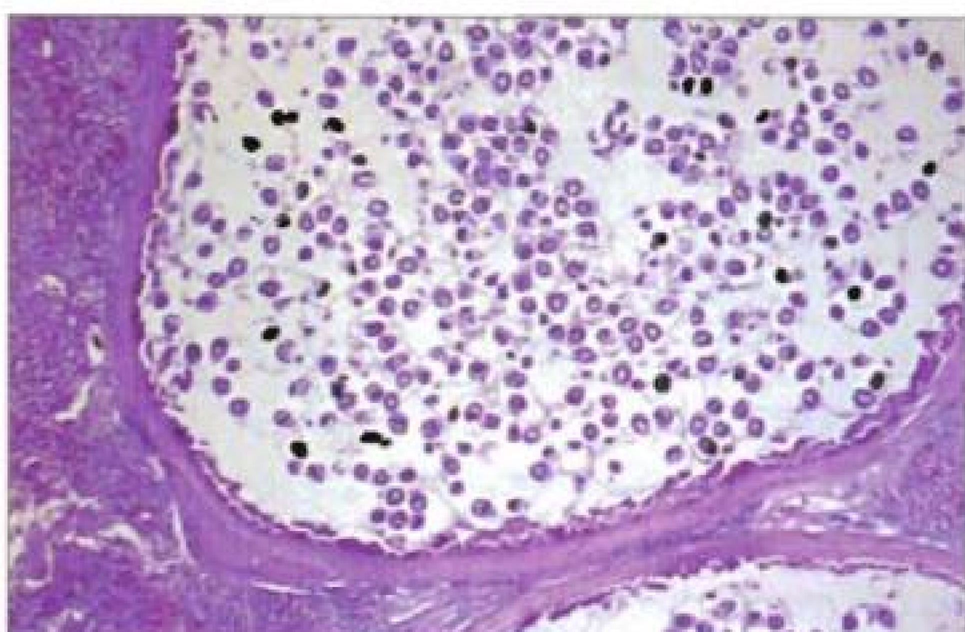


Figura 5



Figura 6

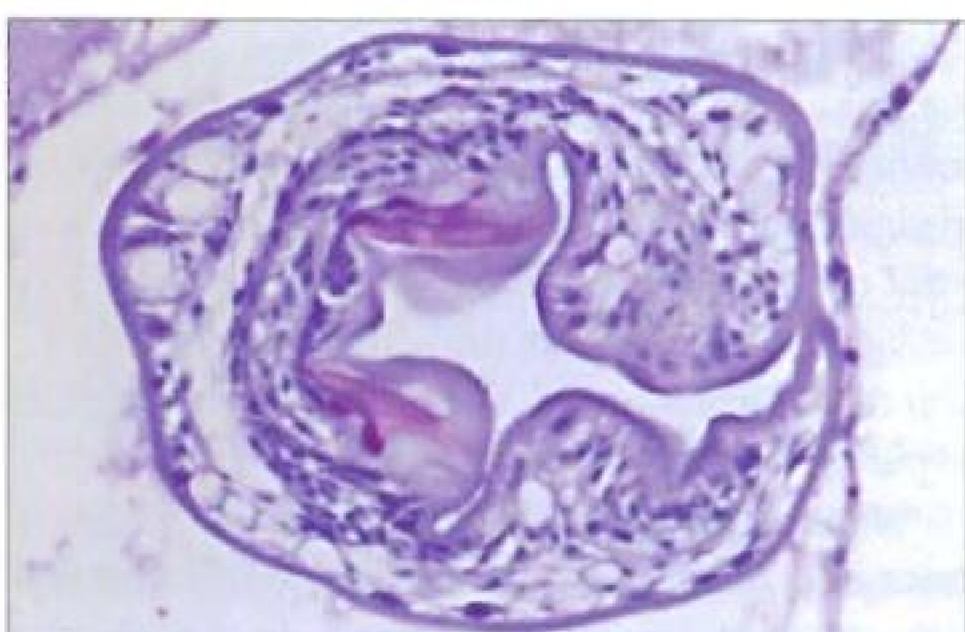


Figura 7

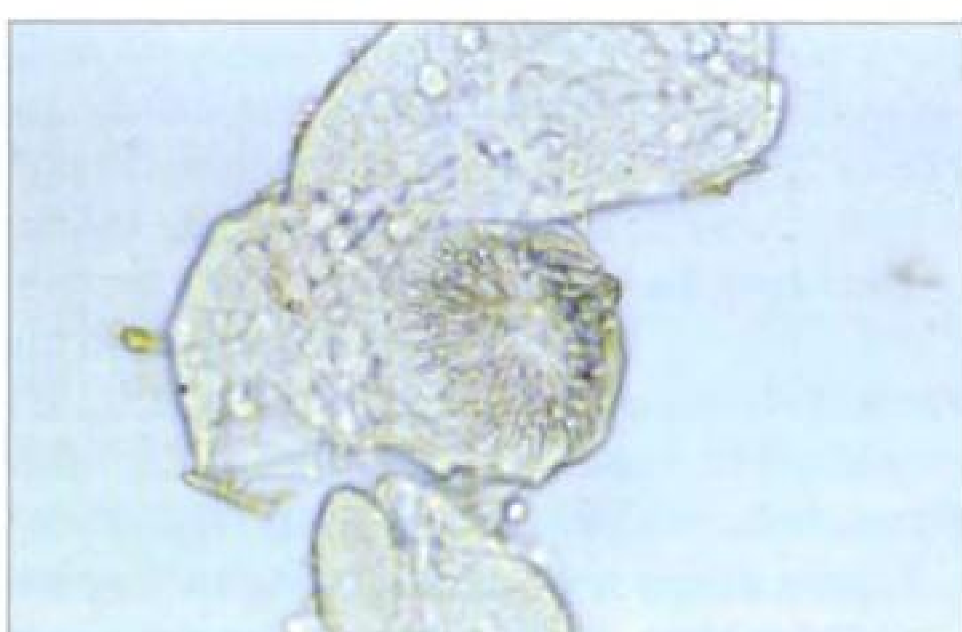


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 9

Figuras 1 y 2. Protoescólices. Éstas hacen parte de la arena hidatídica.

Figura 3. Adulto. Parte anterior. Se observan cuatro ventosas y una doble corona de ganchos.

Figura 4. Adulto. Proglótide grávida con gran número de huevos.

Figuras 5 a 8. Quiste hidatídico en el hígado de un roedor (*Proechymis sp.*).

Figura 5. Hematoxilina – eosina. 2,5X. *Echinococcus oligarthrus*. Una pared delgada aloja un enorme número de protoescólices contenidos dentro de unidades formadas por tenues cápsulas prolígeras.

Figura 6. Hematoxilina – Eosina. 200X. La pared del quiste está formada por una membrana elástica del huésped y una membrana festoneada del parásito de la cual salen las prolongaciones que forman las cápsulas prolígenas. En la imagen hay 8 protoescólices.

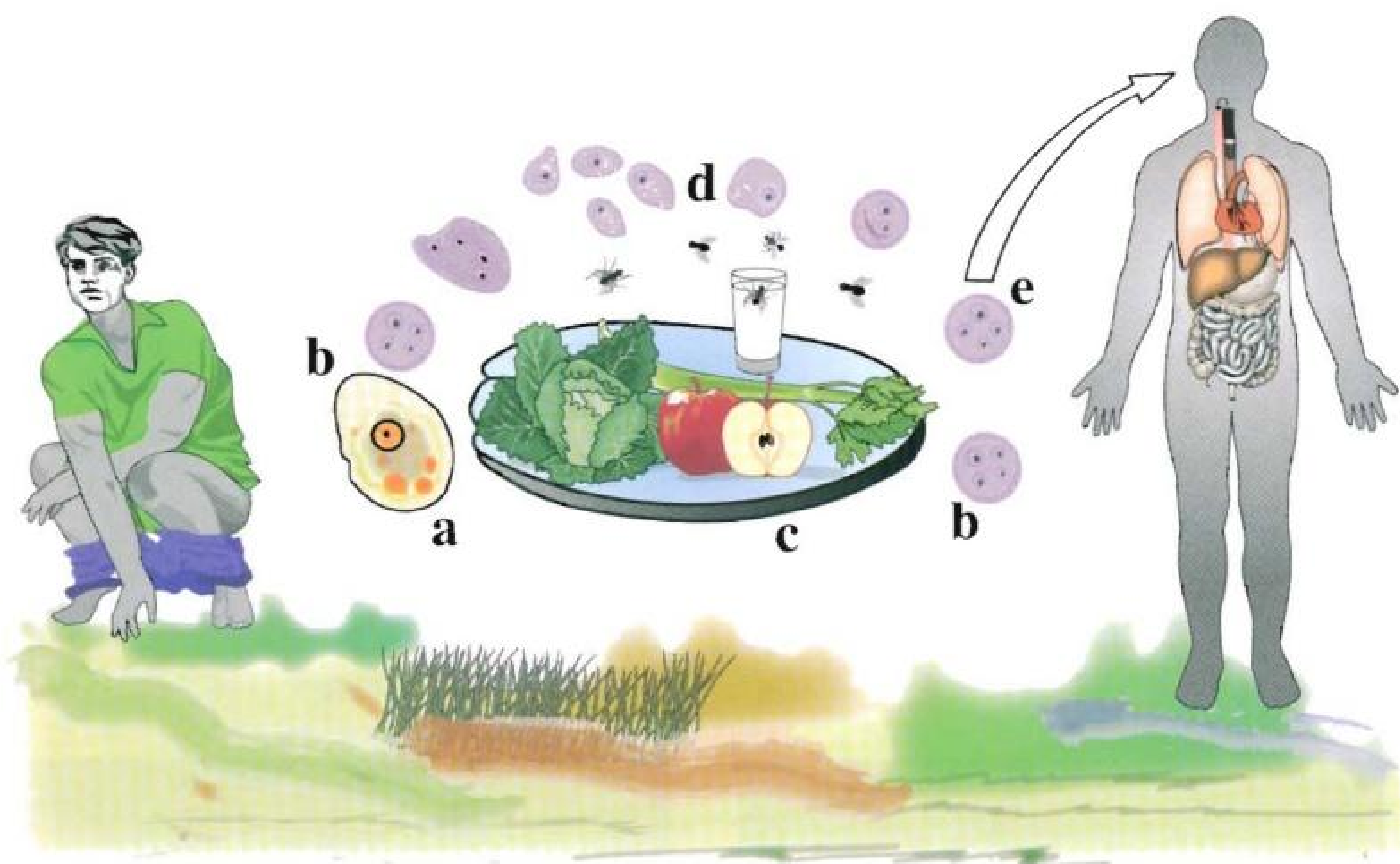
Figura 7. Coloración de Ziehl-Neelsen. Los protoescólices son embriones ovales y piriformes de 100 micras de diámetro, cada uno de los cuales originará una tenia en el intestino del hospedero definitivo. En la imagen se observa la hendidura central con algunos de los ganchos que ayudan a su fijación en el intestino y que por ser ácido-alcohol resistentes, se tiñen de rojo con esta coloración.

Figura 8. Hematoxilina – Eosina. 80X. Examen en fresco de un protoescólex comprimido entre lámina y laminilla, para ilustrar sus ganchos de fijación que parecen estar dispuestos en dos hileras.

Figura 9. Gancho de *Echinococcus oligarthrus* ácido – alcohol resistente teñido con Ziehl–Neelsen. Consta de una hoja que es la parte más aguda y un mango en el extremo opuesto, separados por una protuberancia. La longitud del gancho y la proporción entre la hoja y el mango es el criterio más útil para clasificar la especie.

Entamoeba histolytica / *Entamoeba dispar*

CICLO



Entamoeba histolytica parasita el intestino grueso del hombre y *Entamoeba dispar* se encuentra en el mismo como comensal. Los trofozoítos (**a**) y quistes (**b**) se eliminan en el medio ambiente; estos últimos pueden contaminar los alimentos (**c**). Al llegar al intestino, los quistes tetranucleados se desenquistan formando cuatro amibas pequeñas que invaden la mucosa intestinal o forman nuevos quistes que serán eliminados con las heces para reiniciar el ciclo (**d, e**). Las localizaciones más frecuentes de *Entamoeba histolytica* en el hombre son la intestinal, hepática, cerebral y cutánea.

Morfología

Trofozoíto. Mide entre 20 y 40 μm, emite pseudópodos digitiformes y el citoplasma es finamente granulado. En preparaciones coloreadas, en el núcleo se observa un cariosoma pequeño y compacto localizado generalmente en el centro, aunque puede observarse excéntricamente. La cromatina periférica es finamente granulada y se distribuye regularmente sobre la superficie interna de la membrana nuclear.

Quiste. Cuando está maduro mide entre 12 y 15 μm, es esférico y presenta cuatro núcleos; los quistes inmaduros pueden tener de uno hasta dos núcleos. Las características del núcleo son iguales a las observadas en el trofozoíto, solamente que en este caso es más pequeño. El glicógeno presente en los quistes inmaduros es difuso.

Diagnóstico

Visualización de trofozoítos o quistes en heces. Se debe hacer diferenciación de estos quistes con los de *Entamoeba hartmanni*, que morfológicamente son idénticos, excepto por el menor diámetro de esta última que no supera las 10 μm. En la actualidad se sabe que *Entamoeba histolytica* es en realidad un complejo de dos especies: *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar*, y su diferenciación se hace por métodos bioquímicos y moleculares. Una característica importante para distinguir entre estas dos especies es la eritrofagocitosis del trofozoíto de *Entamoeba histolytica*.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita, en Colombia tiene una prevalencia del 12.1%.



Figura 1



Figura 2

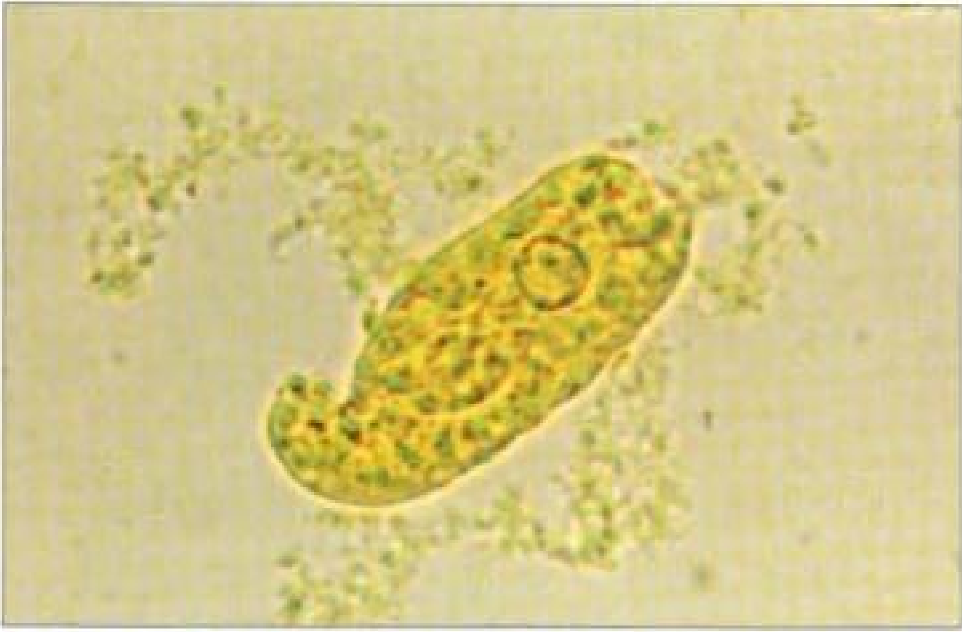


Figura 3

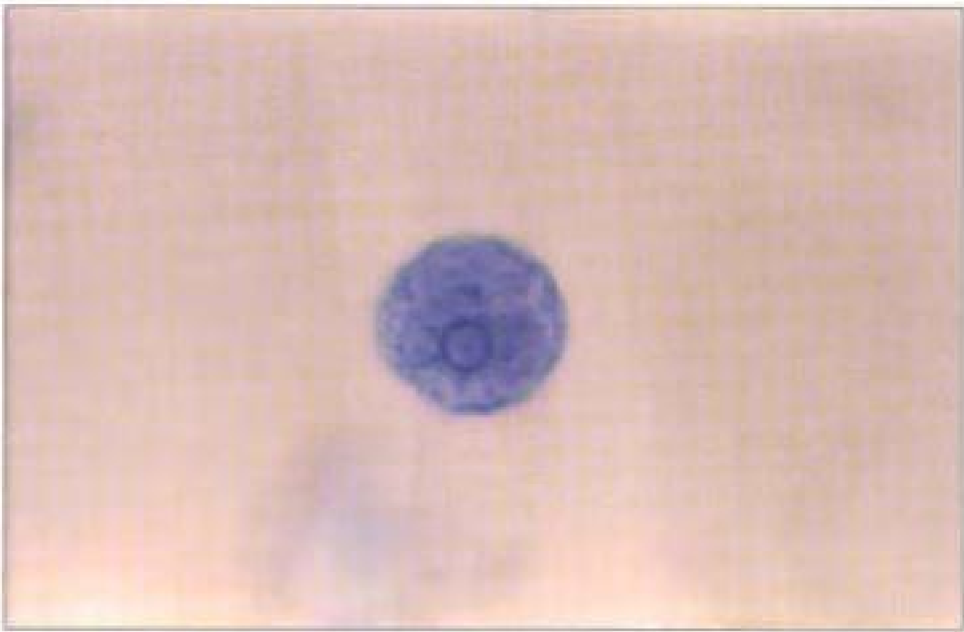


Figura 4

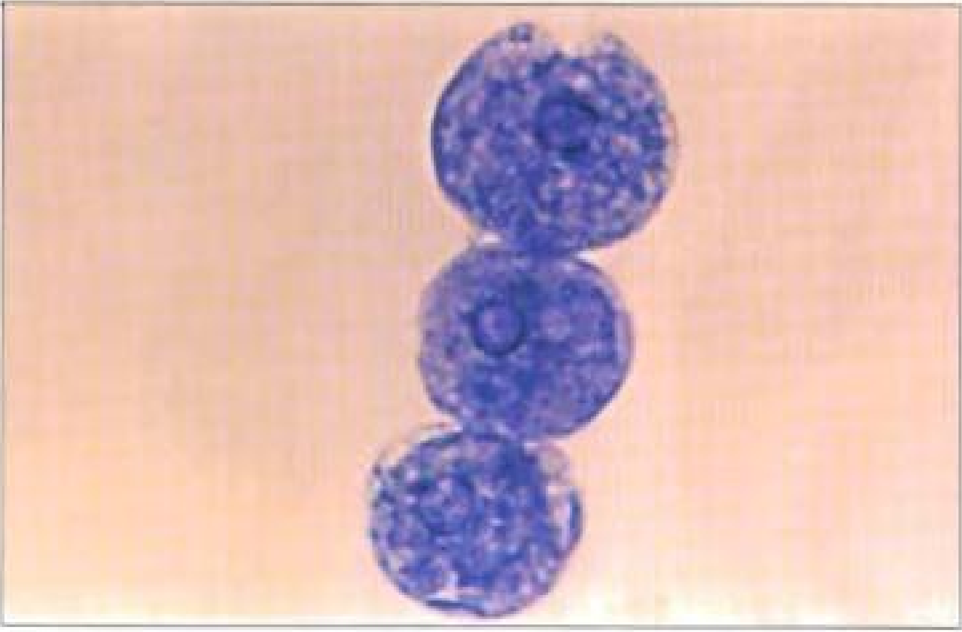


Figura 5

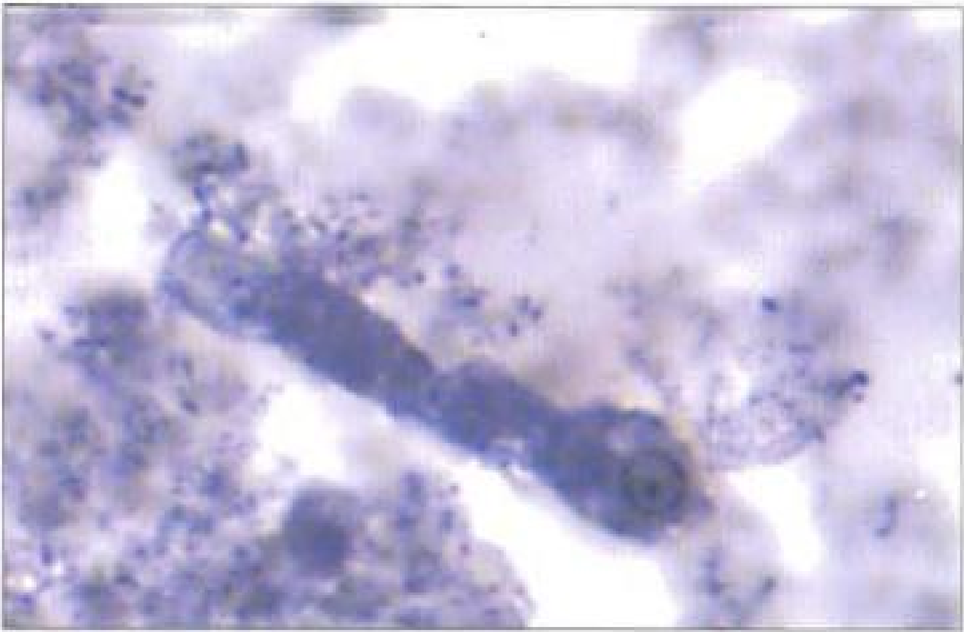


Figura 6

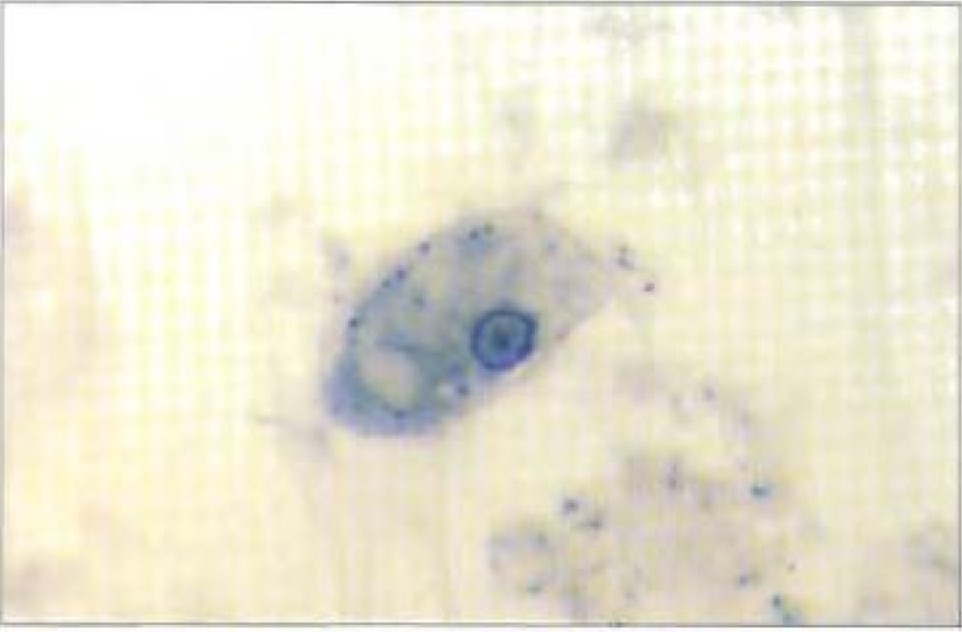


Figura 7



Figura 8

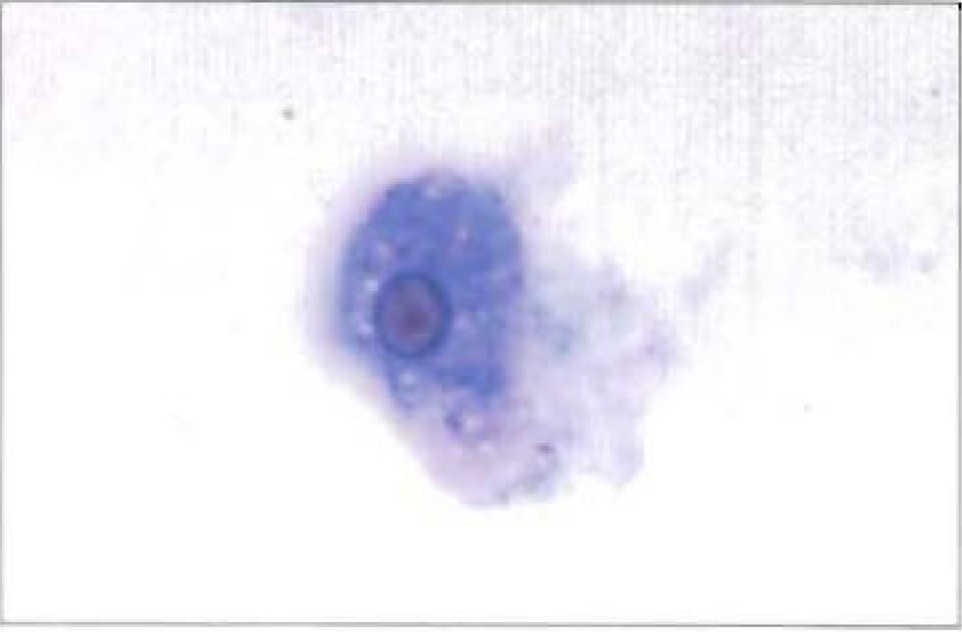


Figura 9

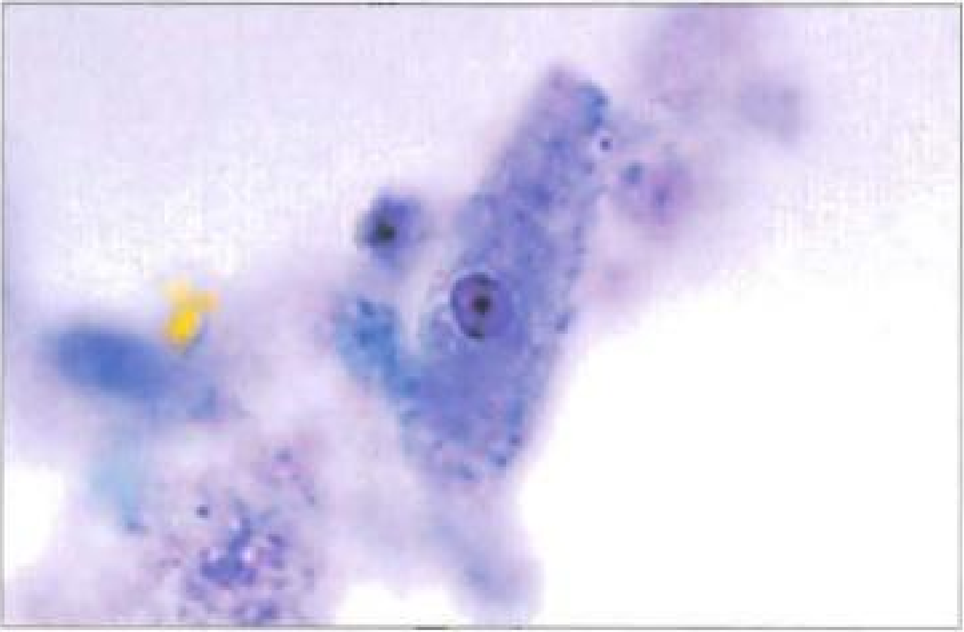


Figura 10

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14

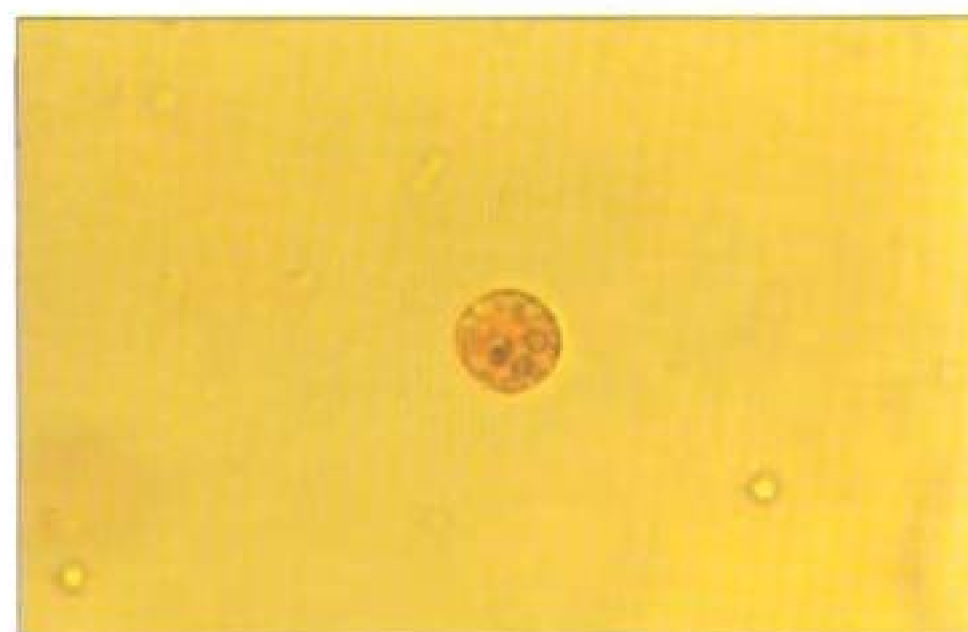


Figura 15

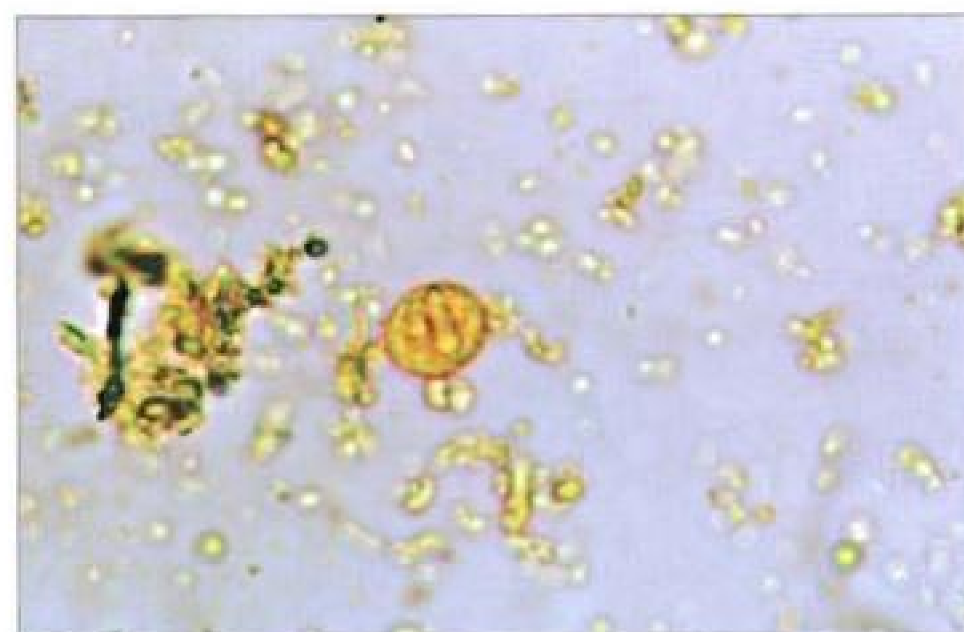


Figura 16

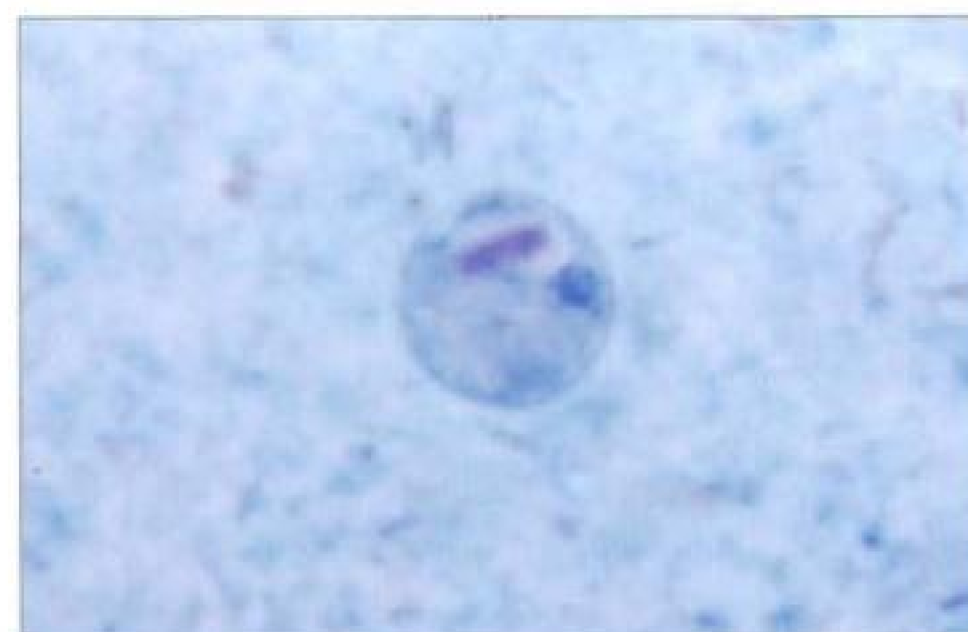


Figura 17

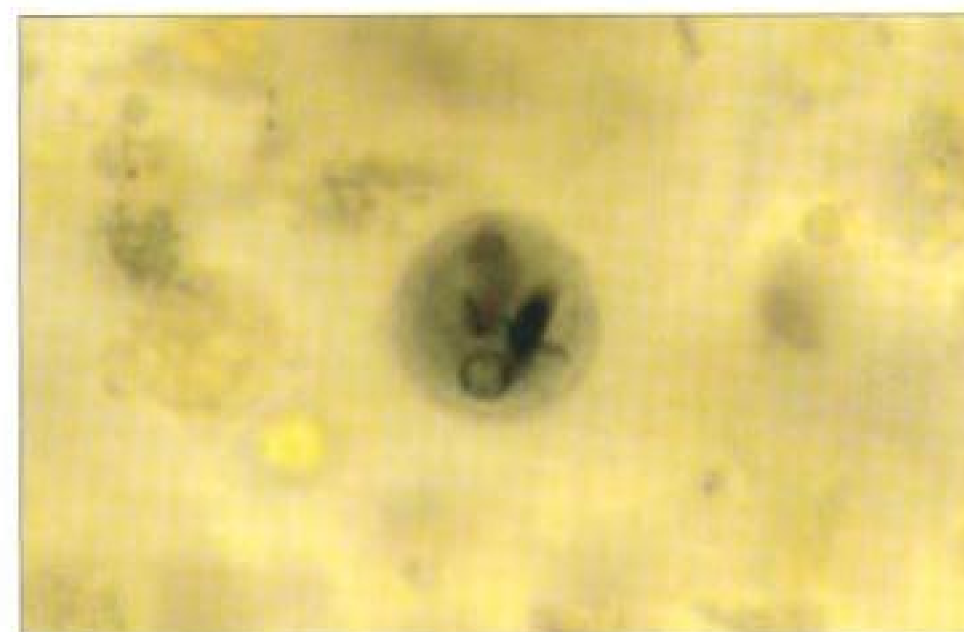


Figura 18



Figura 19

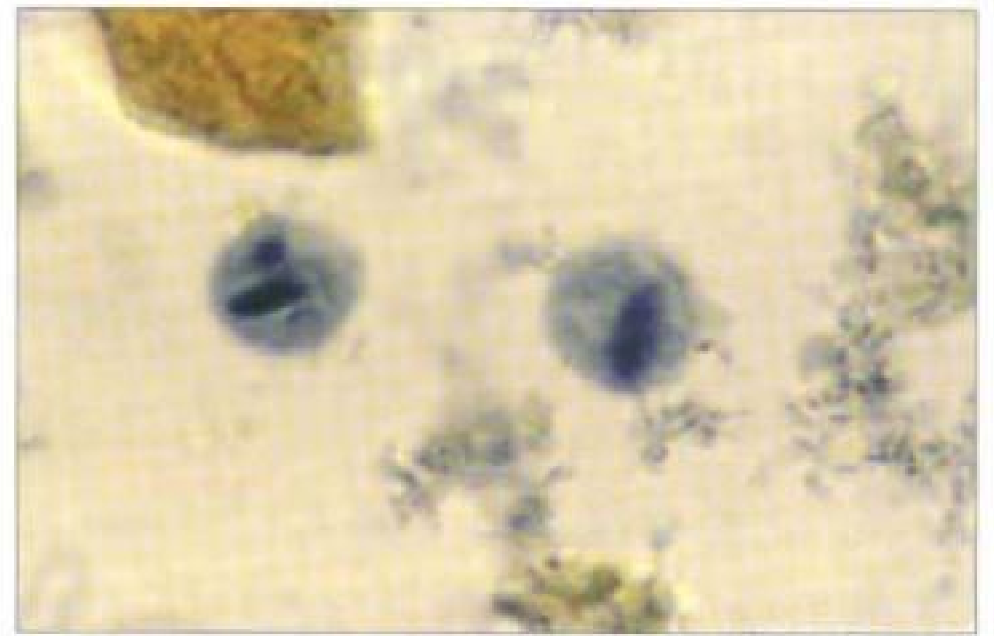


Figura 20

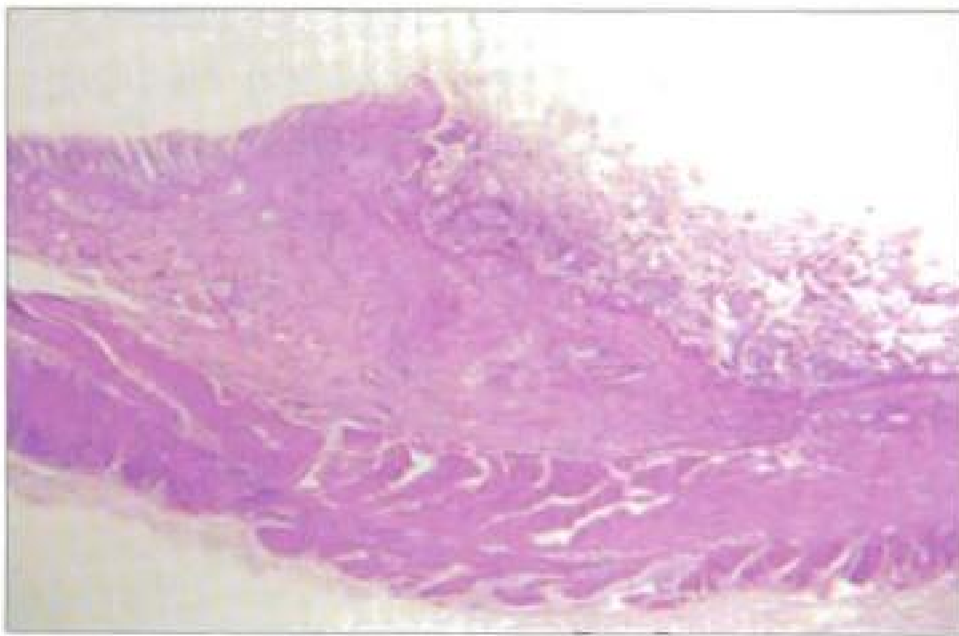


Figura 21

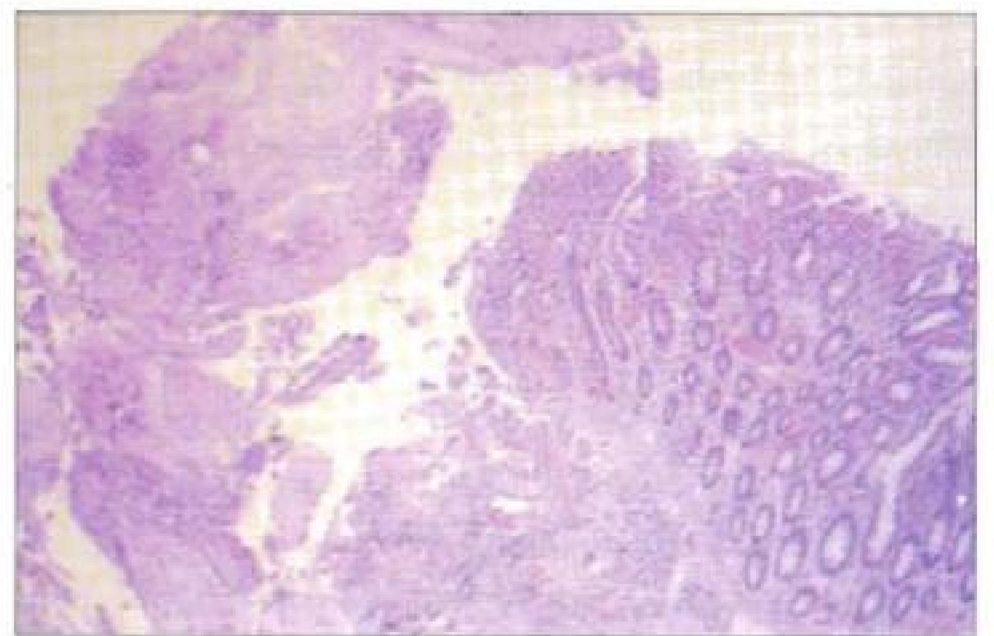


Figura 22

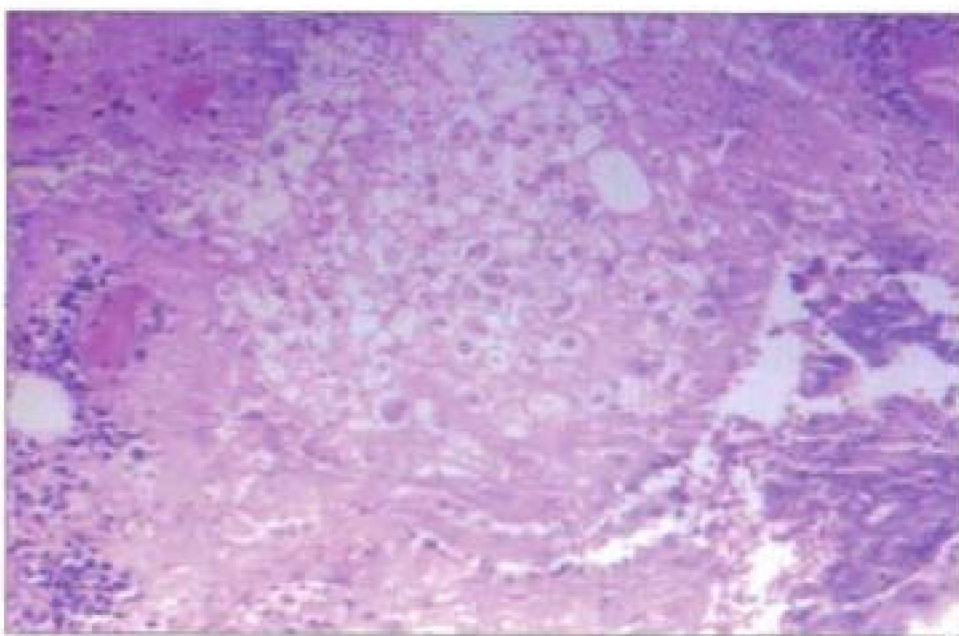


Figura 23

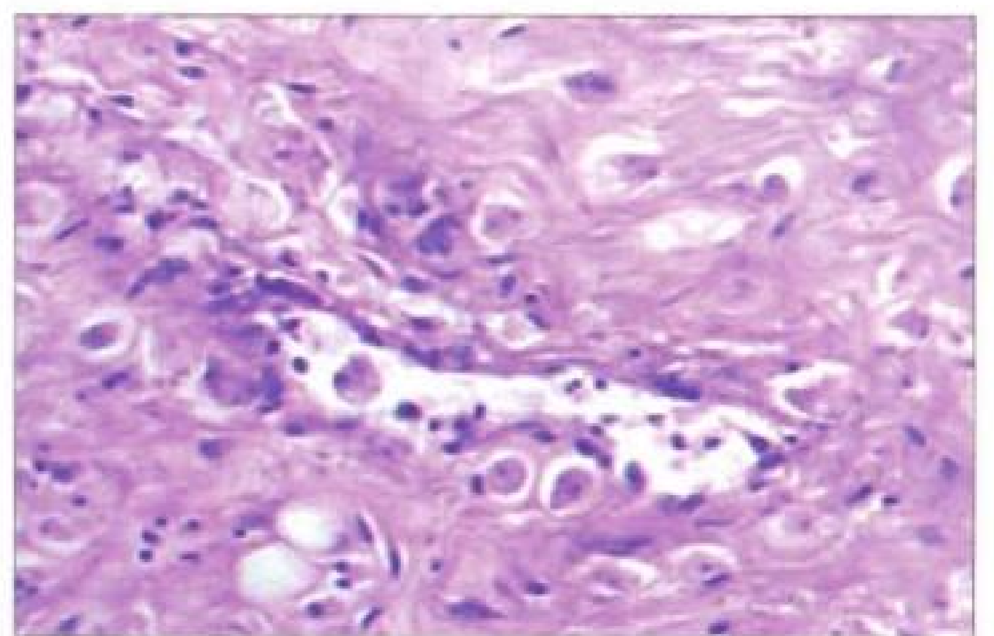


Figura 24

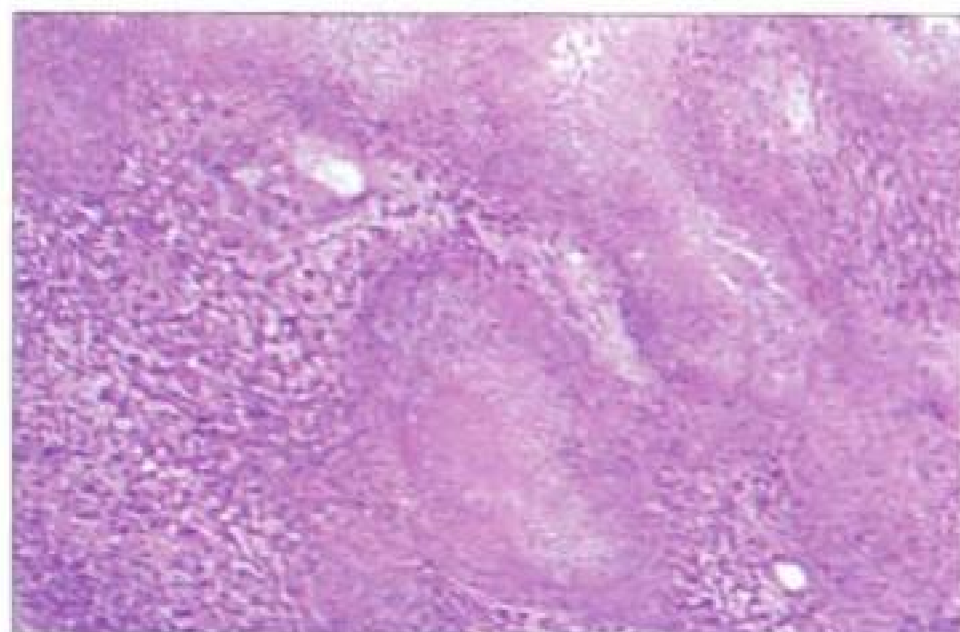


Figura 25

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito

Figuras 1 y 2. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos de cultivo. Cepa HM1:IMSS. Eritrofagocitocis.

Figura 3. *Entamoeba histolytica, trofozoíto de cultivo*. Cepa HM1:IMSS. Preparación en fresco coloreada con yodo.

Figuras 4 y 5. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos de cultivo. Cepa HM1:IMSS. Preparaciones coloreadas con azul de metileno.

Figura 6. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 7 y 8. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 9 a 11. *Entamoeba histolytica*, trofozoítos. Preparaciones con tinción tricrómica.

Figura 12. Prequiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figura 13. Prequiste del complejo Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 14 a 16. Quistes del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones en fresco coloreadas con yodo.

Figura 17. Quiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparación con tinción tricrómica.

Figuras 18. Quiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figuras 19 y 20. Quiste del complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Figura 21. Hematoxilina – eosina. 1X. Úlcera del colon con necrosis masiva de la mucosa; a la derecha se reconoce mucosa normal del colon.

Figura 22. Hematoxilina – eosina. 4X. Mucosa del colon vecina a una extensa zona de necrosis y de inflamación dentro de la cual hay abundantes trofozoítos de *Entamoeba histolytica* que se aprecian mejor.

Figura 23. Hematoxilina – eosina. 160X. Abundantes trofozoítos rodeados de un halo claro y en un área de necrosis del colon.

Figura 24. Hematoxilina – eosina. 400X. A mayor aumento de un área de la submucosa de la figura 23, hay numerosos trofozoítos en el intersticio, rodeados de un halo claro. Algunos están penetrando la pared de una vénula que tiene un trofozoíto en la luz. Este proceso los conducirá al hígado.

Figura 25. Hematoxilina – eosina. 4X. Absceso hepático amibiano. La necrosis masiva del tejido hepático aparece como grandes masas ovales eosinófilas.

Entamoeba coli

Ciclo

El ciclo de *Entamoeba coli* es similar al de *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. Mide de 15 a 50 μm. La movilidad es irregular y multidireccional; los pseudópodos son cortos y el citoplasma tiene apariencia granular con vacuolas que contienen bacterias o levaduras. El núcleo presenta un cariosoma grande, generalmente excéntrico. Los gránulos de cromatina nuclear se agrupan de manera irregular.

Quiste. El quiste maduro mide entre 15 y 25 μm y presenta 8 núcleos, aunque en raras ocasiones pueden verse con un número mayor. Algunas veces el citoplasma de los quistes maduros puede contener glicógeno difuso; en los inmaduros el glicógeno puede verse como una gran masa.

Diagnóstico

Se basa en la demostración de trofozoítos o quistes en materia fecal.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia tiene una prevalencia del 39.1%.

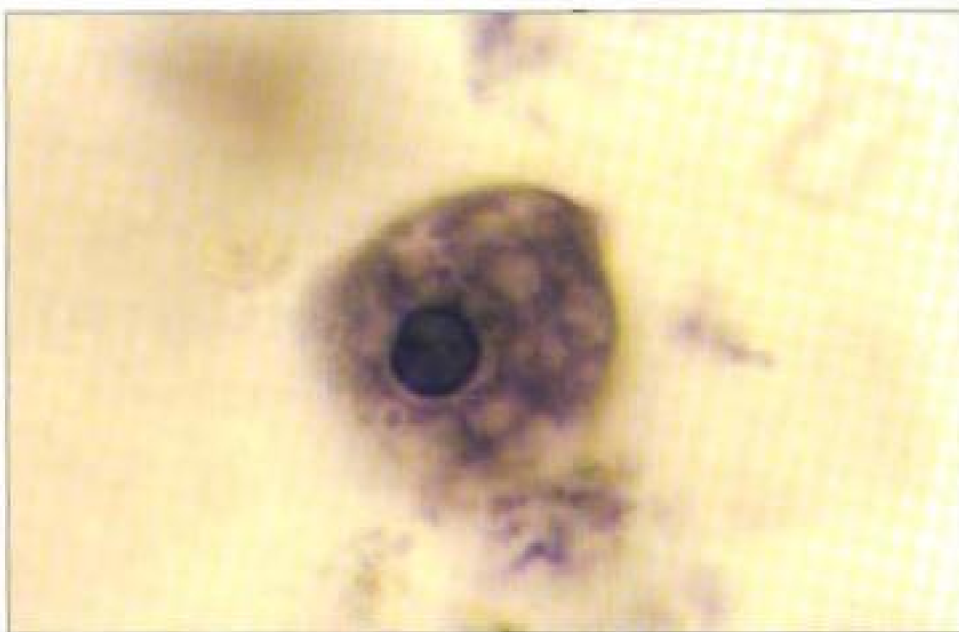


Figura 1

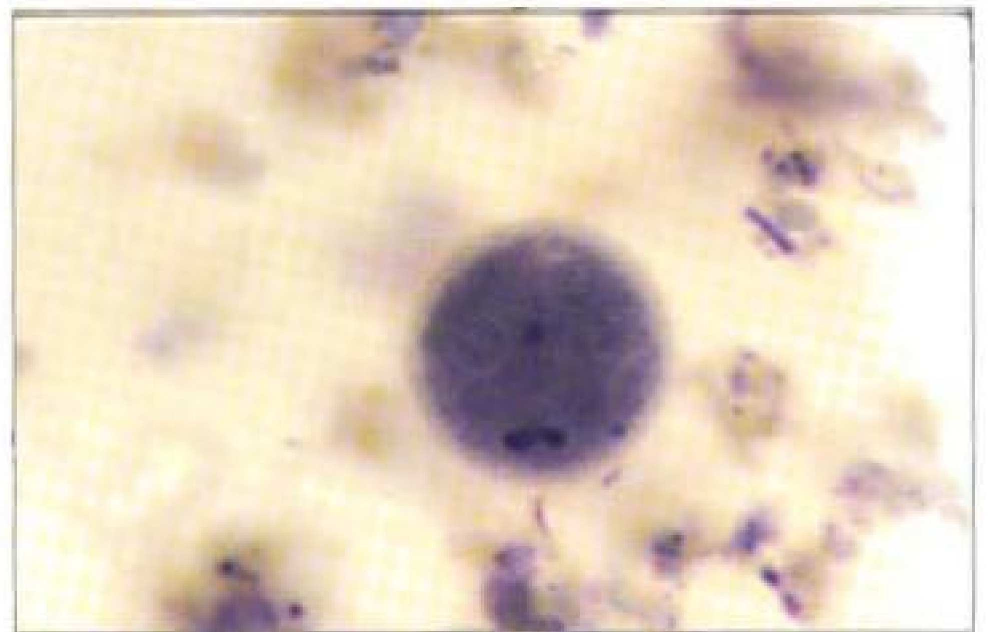


Figura 2



Figura 3



Figura 4

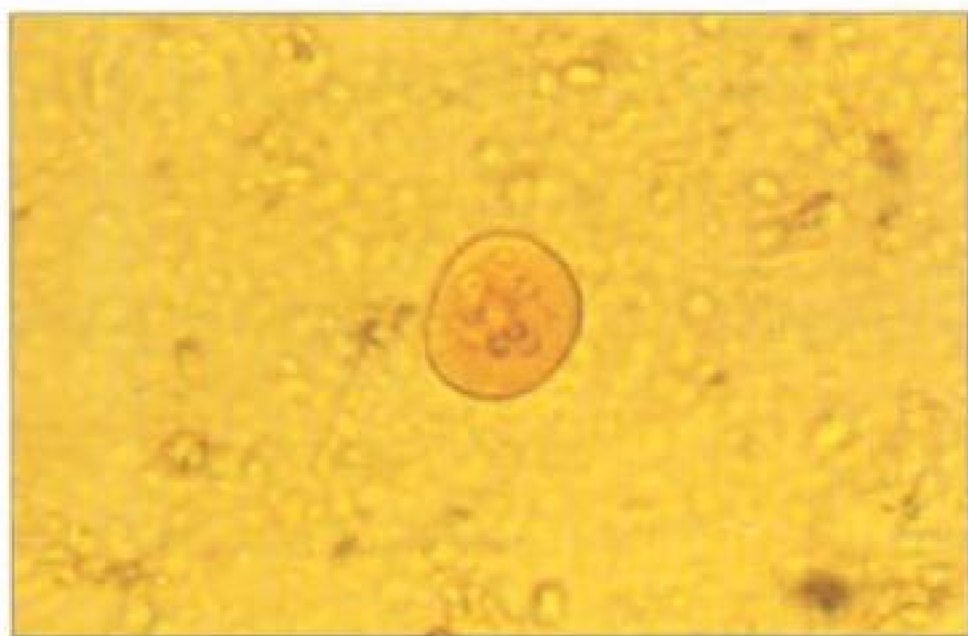


Figura 5



Figura 6

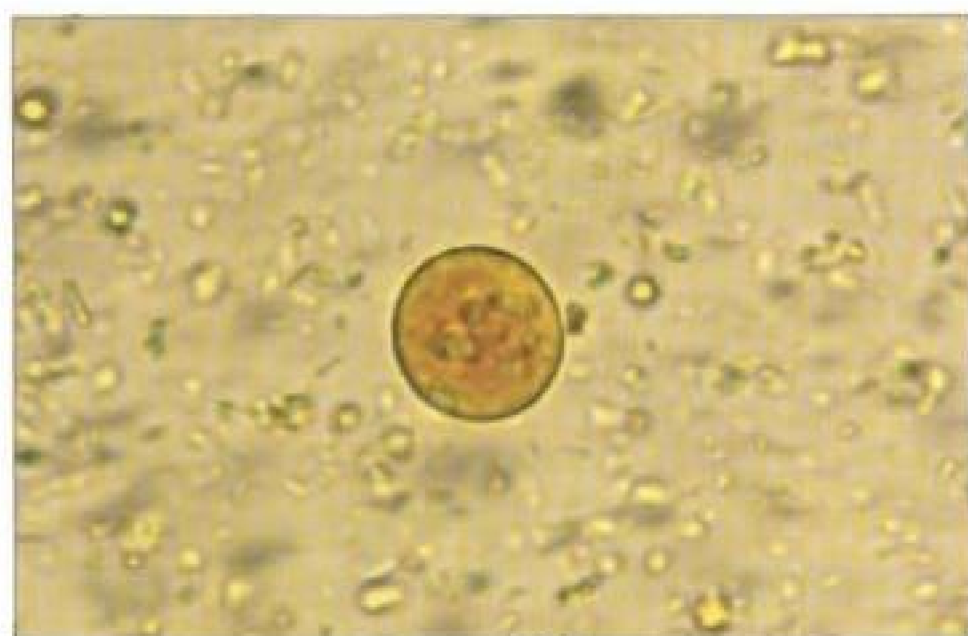


Figura 7



Figura 8



Figura 9

Figura 1. Trofozoíto. Preparación teñida con hematoxilina férrica.
Figura 2. Quiste. Preparación coloreada con hematoxilina férrica.
Figura 3. Quistes. Preparaciones en fresco con solución salina.
Figuras 4 a 6. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.
Figuras 7 a 9. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.

Endolimax nana

Ciclo

El ciclo de *Endolimax nana* es similar al de *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. El tamaño está en el rango de 8 a 10 μm; el citoplasma es finamente granulado y vacuolado; en las vacuolas se pueden observar bacterias y pequeñas células vegetales. Se observa un estrecho anillo de ectoplasma claro.

Quiste. Mide entre 6 y 8 μm. Presenta forma esférica, oval o elíptica. El quiste maduro tiene 4 núcleos. El núcleo muestra un cariosoma que no es tan grande como el del trofozoíto, pero sí mayor que el de las especies del género *Entamoeba*. No presenta cromatina periférica.

Diagnóstico

Demostración de quistes o trofozoítos en heces.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia tiene una prevalencia del 34%.

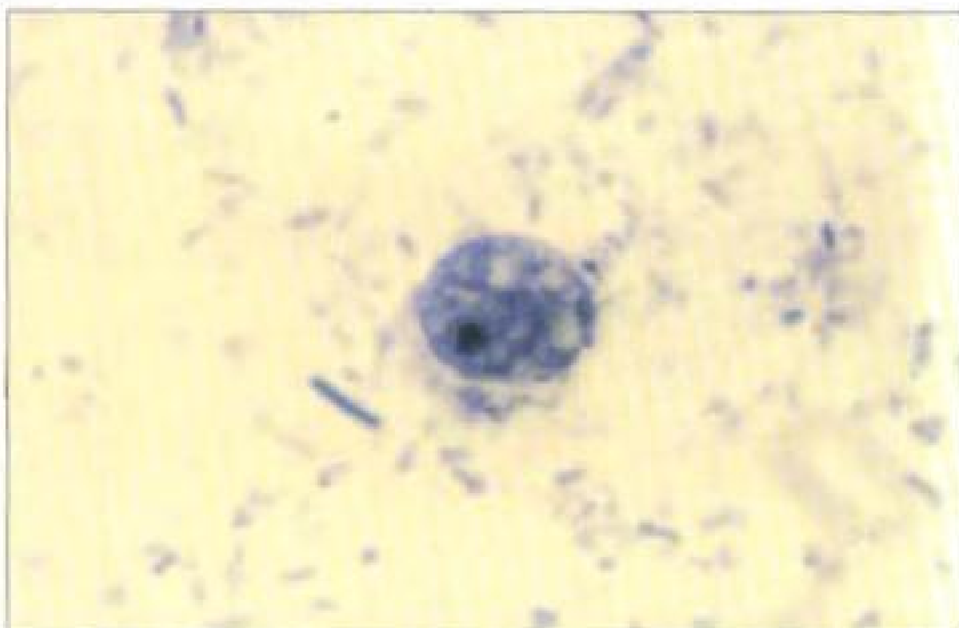


Figura 1

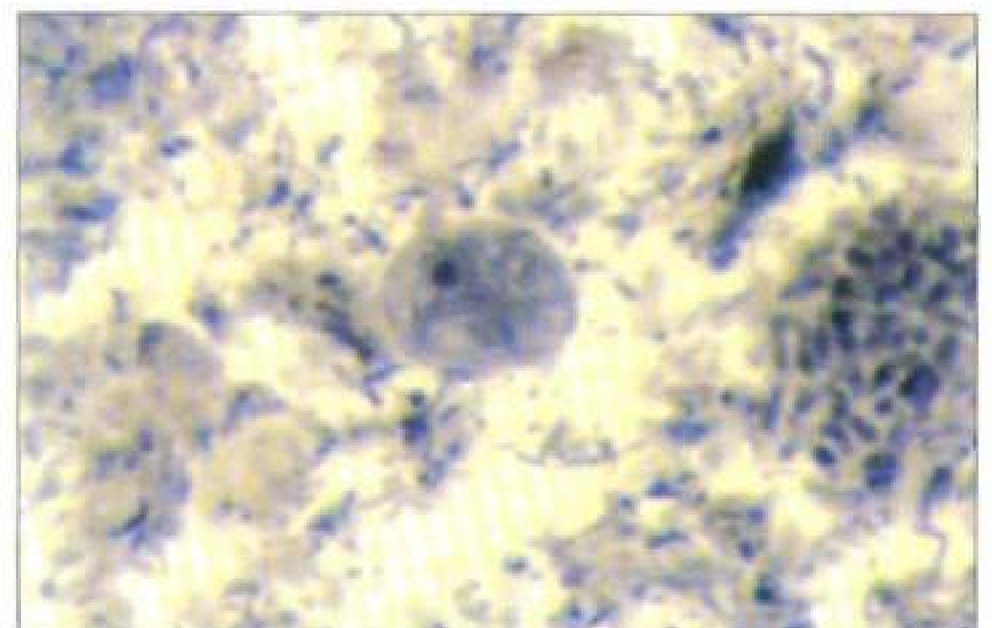
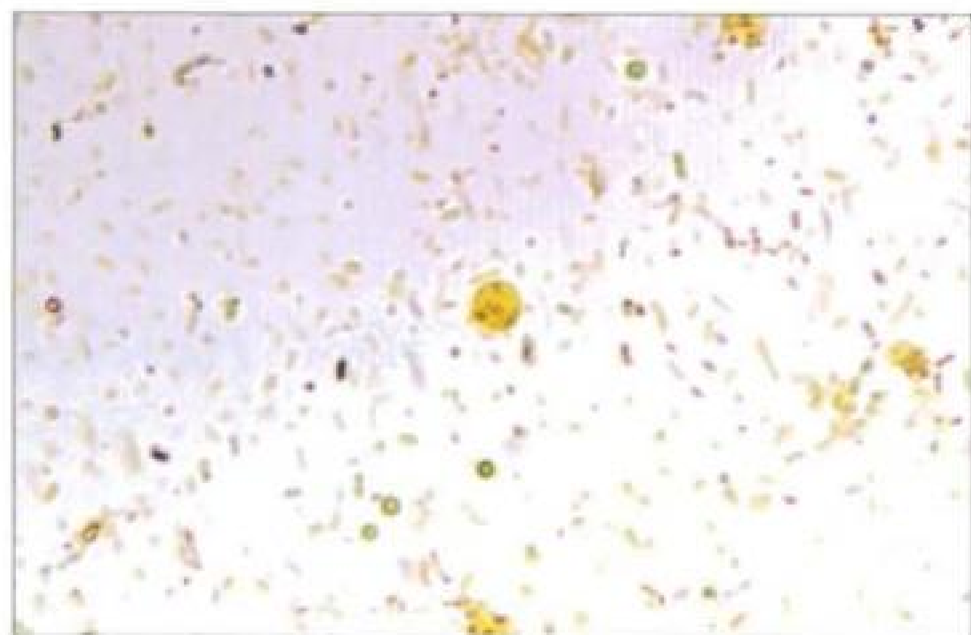


Figura 2


Figura 3

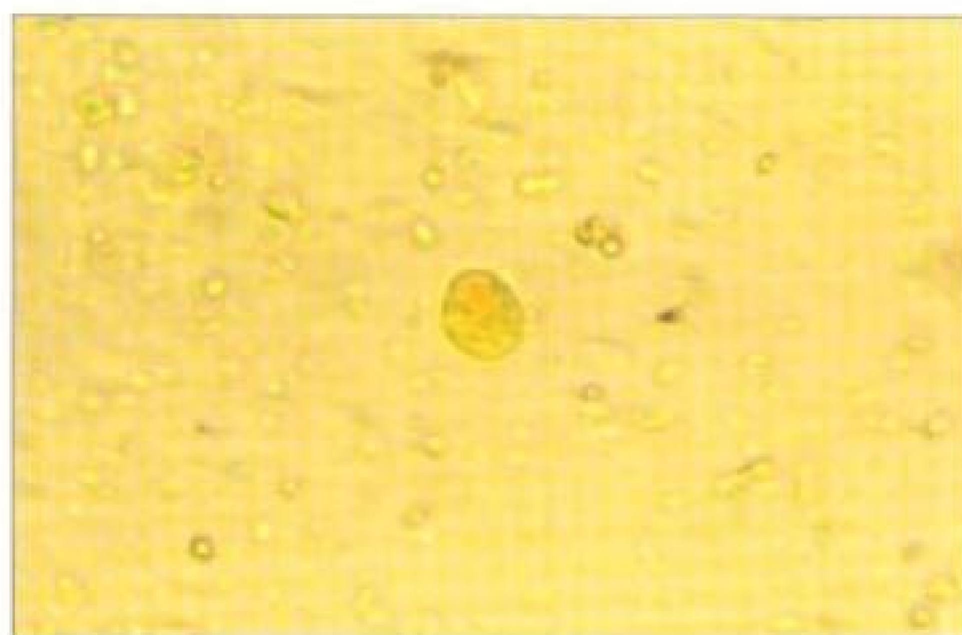
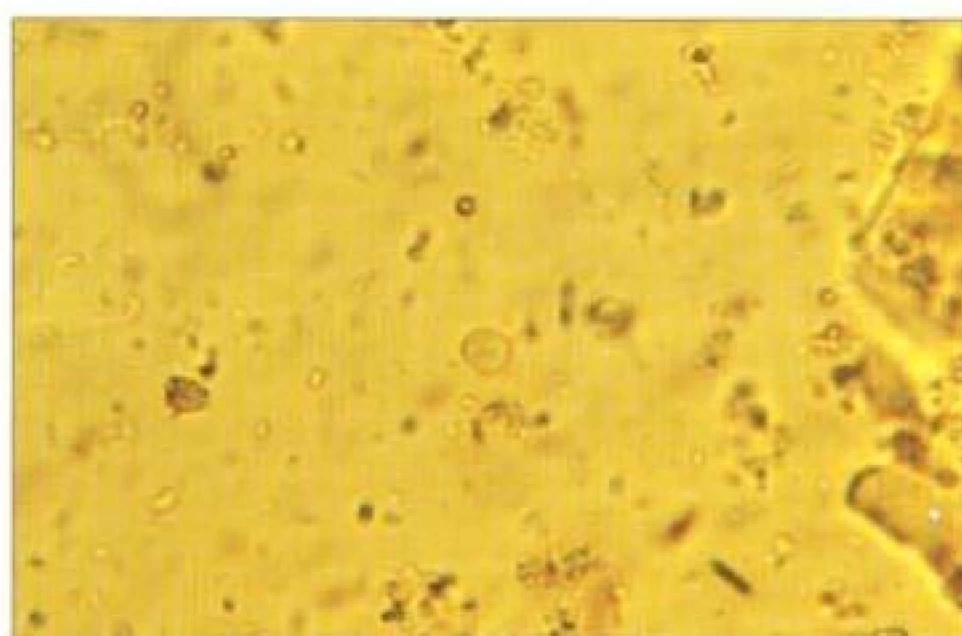

Figura 4


Figura 5


Figura 6

Figuras 1 y 2. Trofozoítos. Preparación teñida con hematoxilina férrica.
Figuras 3 a 6. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.

Iodamoeba butschlii

Ciclo

El ciclo de *Iodamoeba butschlii* es similar al de *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. Mide de 8 a 20 µm, su movimiento es lento. Presenta un solo núcleo que no es visible en preparaciones en fresco. En especímenes coloreados el cariosoma es grande y usualmente en posición central; algunas veces se observan gránulos alrededor del cariosoma. El citoplasma generalmente es granulado, vacuolado y puede contener bacterias o levaduras.

Quiste. La forma varía de esférica a ovalada y mide de 5 a 16 µm. El quiste maduro tiene un solo núcleo que no siempre es visible en el examen directo. La característica más importante es la presencia de una vacuola de glicógeno en el citoplasma.

Diagnóstico

Visualización de trofozoítos o quistes en materia fecal.

Forma infectante

Quiste.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia la prevalencia es del 17%.

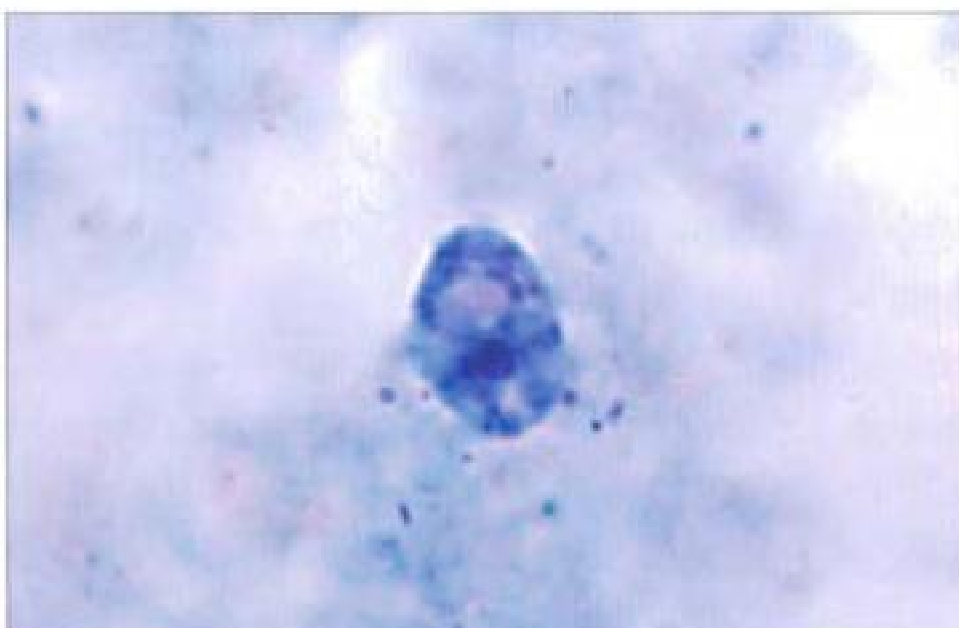


Figura 1



Figura 2

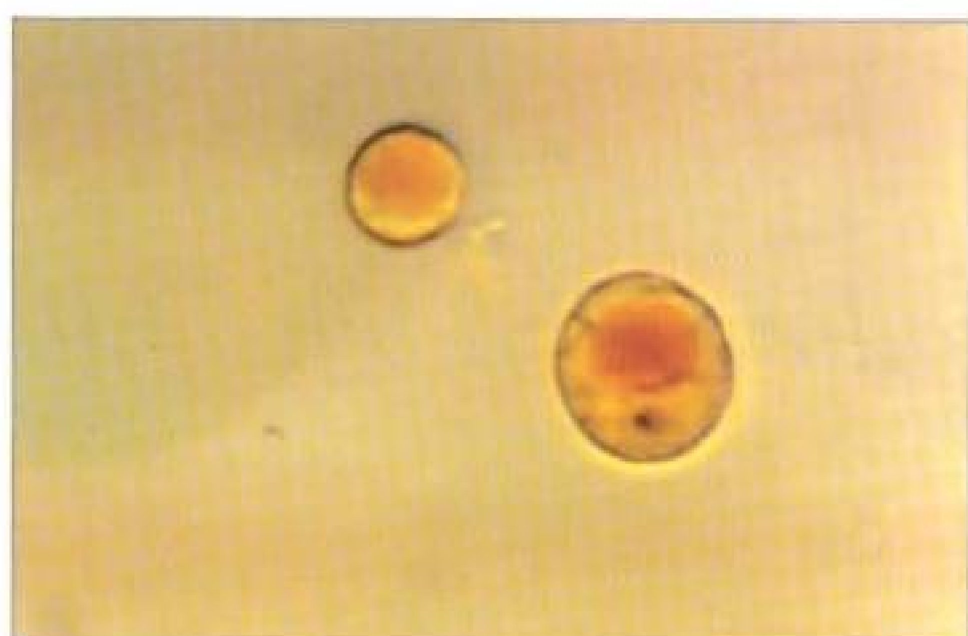


Figura 3

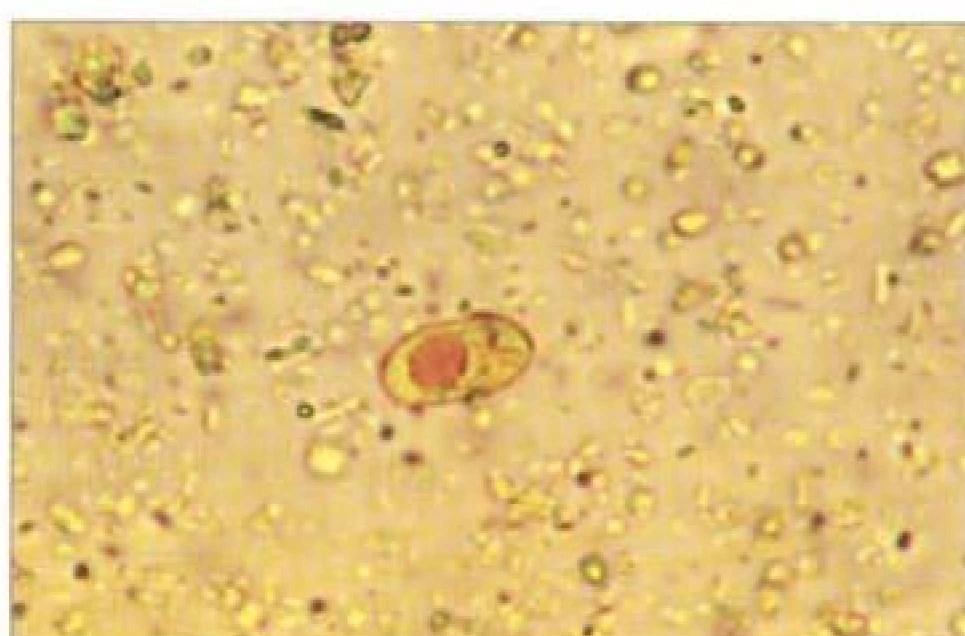


Figura 4

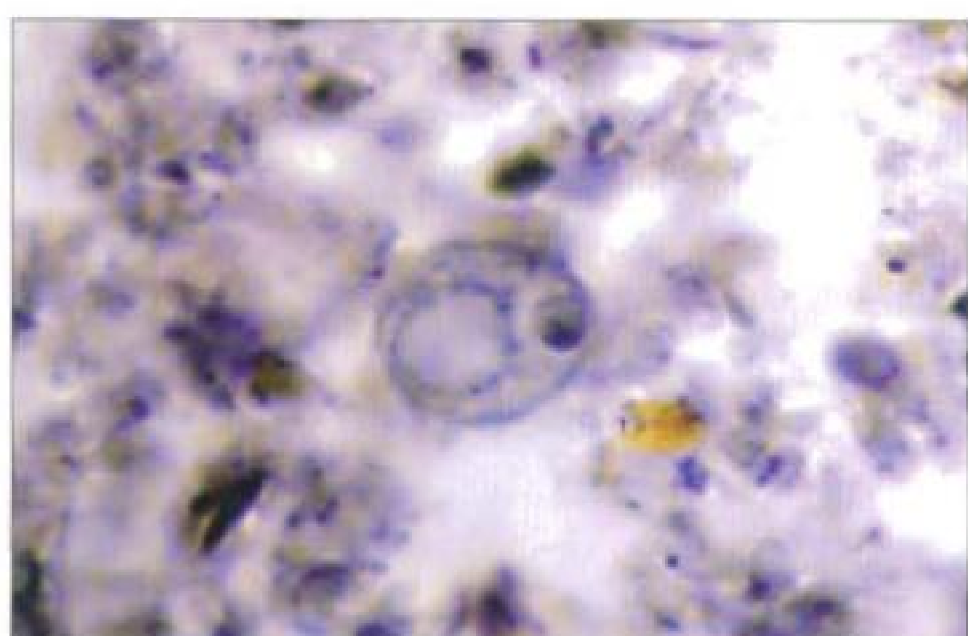


Figura 5

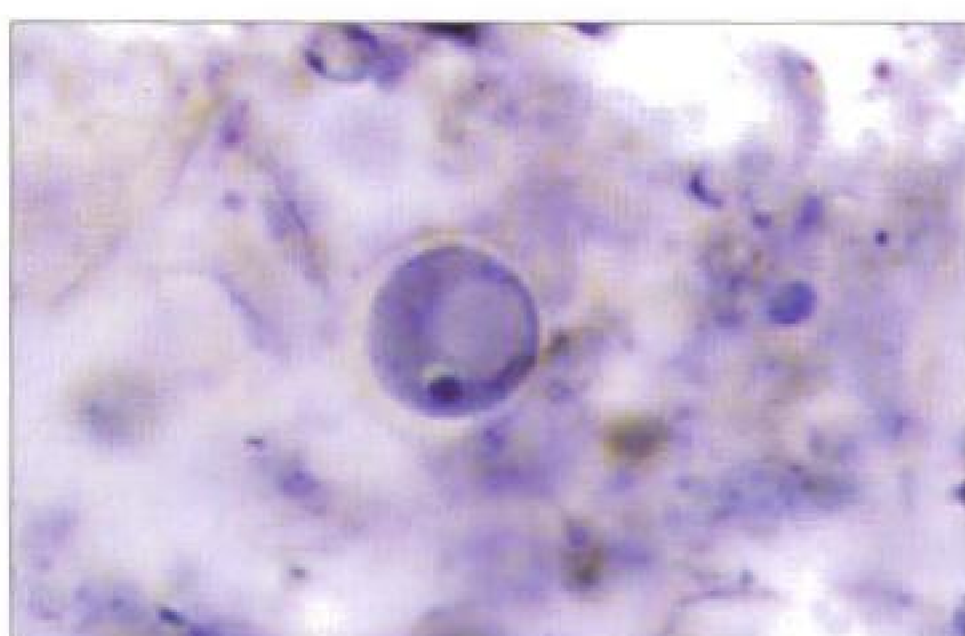


Figura 6

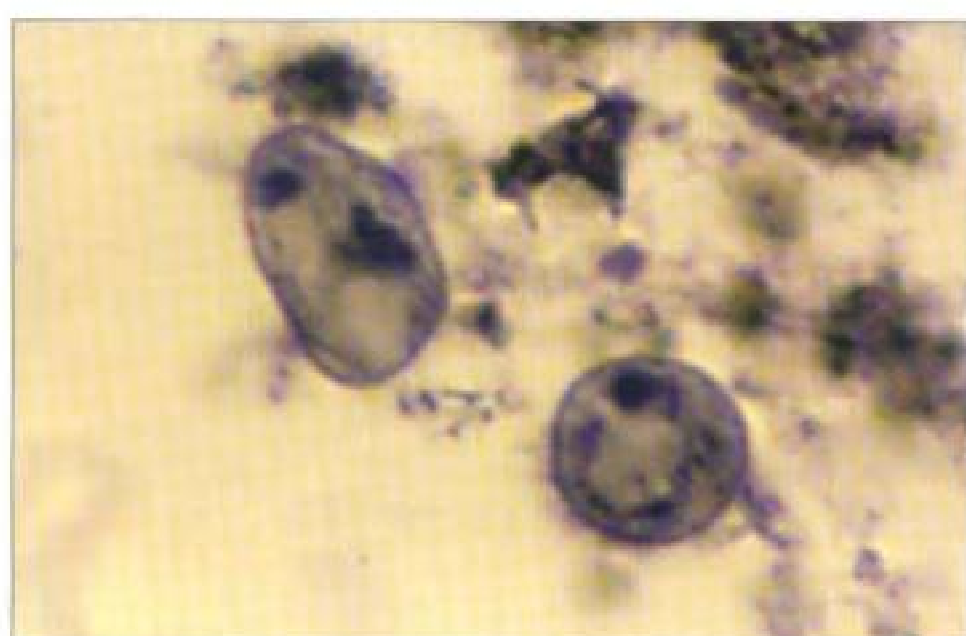
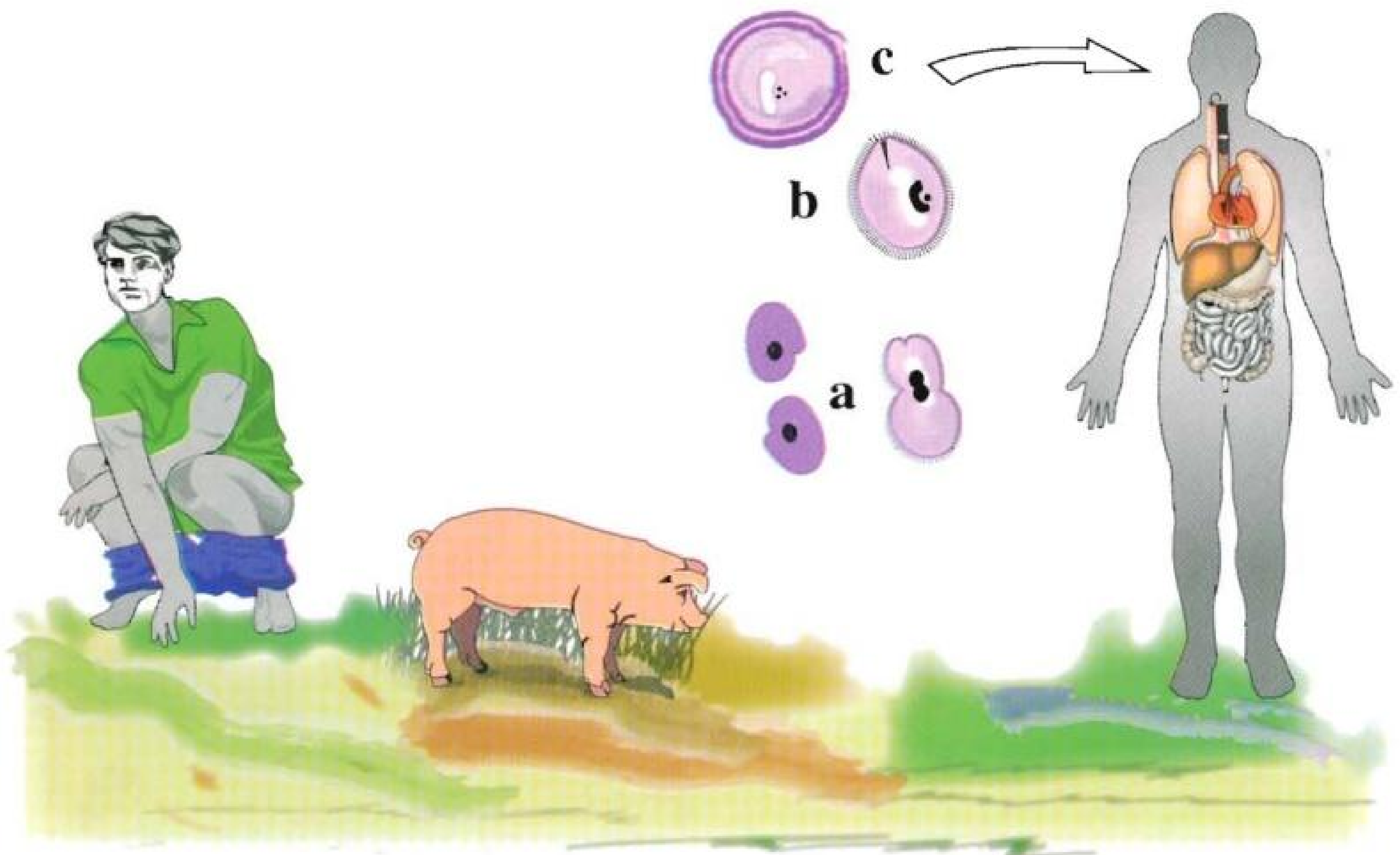


Figura 7

FIGURA 1. Trofozoíto. Preparación con tinción tricrómica.
FIGURAS 2 A 4. Quistes. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.
FIGURAS 5 A 7. Quistes. Preparaciones teñidas con hematoxilina férrica.

Balantidium coli

CICLO



Balantidium coli vive en el intestino grueso de sus hospederos, preferiblemente en el sigmoides, y en los cerdos se ubica principalmente en la región cecal. En estos sitios se alimenta de detritus, bacterias y glóbulos rojos. Antes de su multiplicación por división binaria, se produce la división del macronúcleo y del micronúcleo (**a**, **b**). Los quistes se forman luego de esta multiplicación (**c**) y se eliminan en la materia fecal e infectan nuevos hospederos, los cuales representan un papel importante en la transmisión ya que son portadores del parásito. El hombre también se infecta al ingerir los quistes. *B. coli* habita en la luz del intestino grueso pero puede invadir la mucosa produciendo disentería balantidiana.

Morfología

Trofozoíto. Grande, oval, recubierto de cilios cortos; mide de 50 a 100 μm de largo por 40 a 70 μm de ancho; el extremo anterior es aguzado y en él se encuentra localizado el citostoma; el extremo posterior es redondeado y en él se encuentra el citopigio. En el citoplasma se localizan varias vacuolas digestivas y una contráctil. Tiene dos núcleos: uno grande con forma de riñón llamado macronúcleo y uno más pequeño, redondeado, o micronúcleo.

Quiste. De forma esférica u oval, mide entre 50 y 70 μm; los cilios son visibles hacia dentro de la pared quística. Presenta dos núcleos al igual que en el trofozoíto, pero las vacuolas solamente se observan en quistes jóvenes; cuando el quiste madura adquiere una apariencia granular.

Diagnóstico

Observación de quistes o trofozoítos en materia fecal.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia la prevalencia es baja, tan sólo del 0.1%.



Figura 1

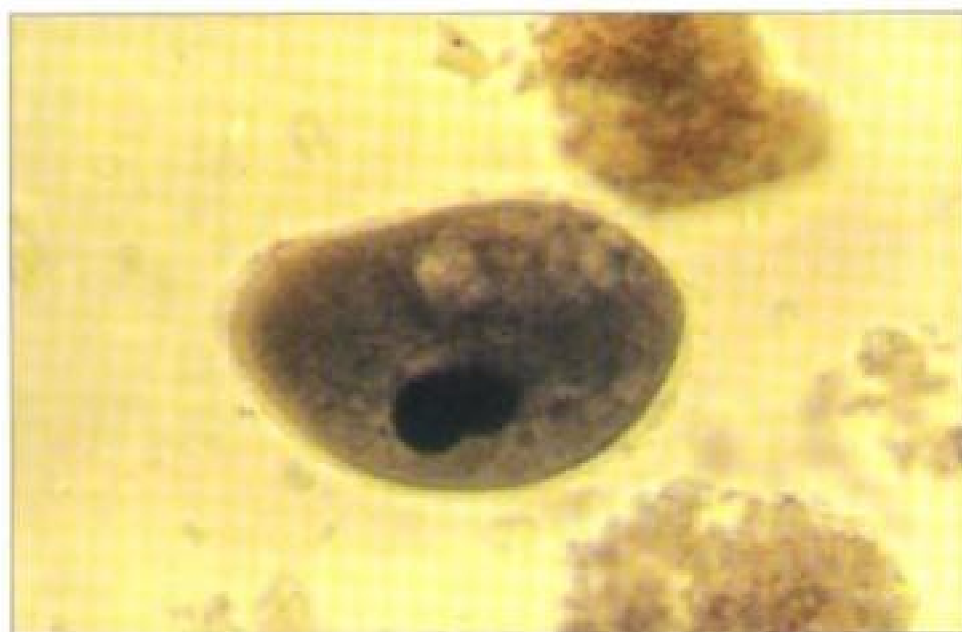


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

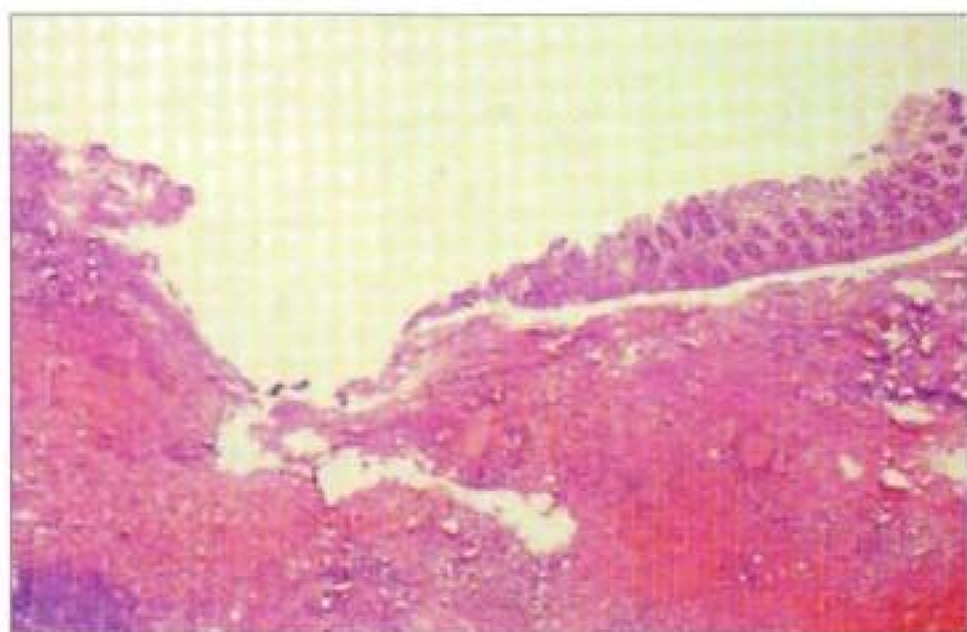


Figura 7

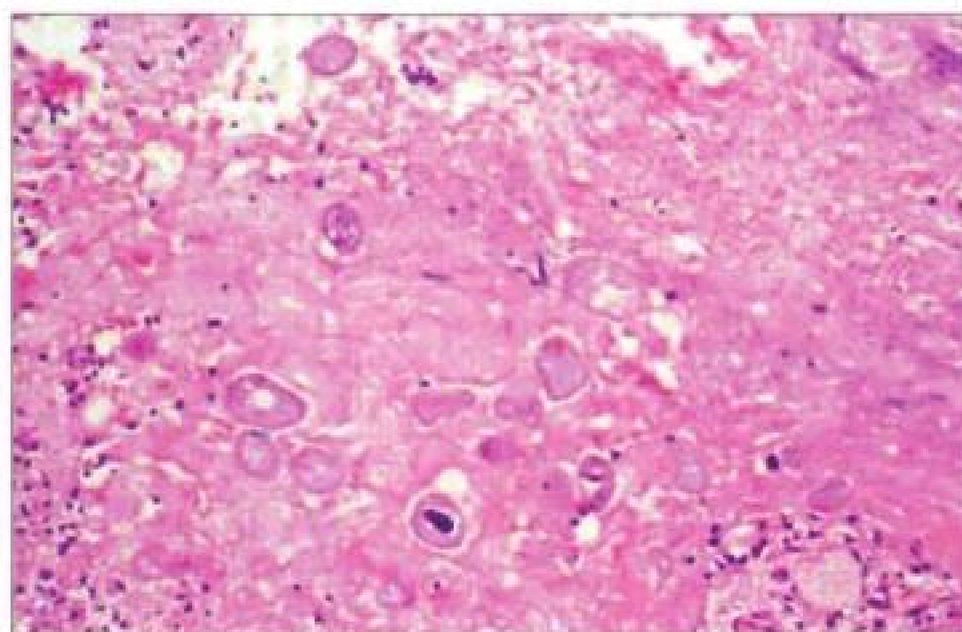


Figura 8

Figuras 1 y 2. Trofozoítos. Preparaciones teñidas con hematoxilina – férrica.

Figuras 3 y 4. Trofozoítos. Preparaciones en fresco con solución salina.

Figuras 5 y 6. Quistes. Preparaciones en fresco con solución salina.

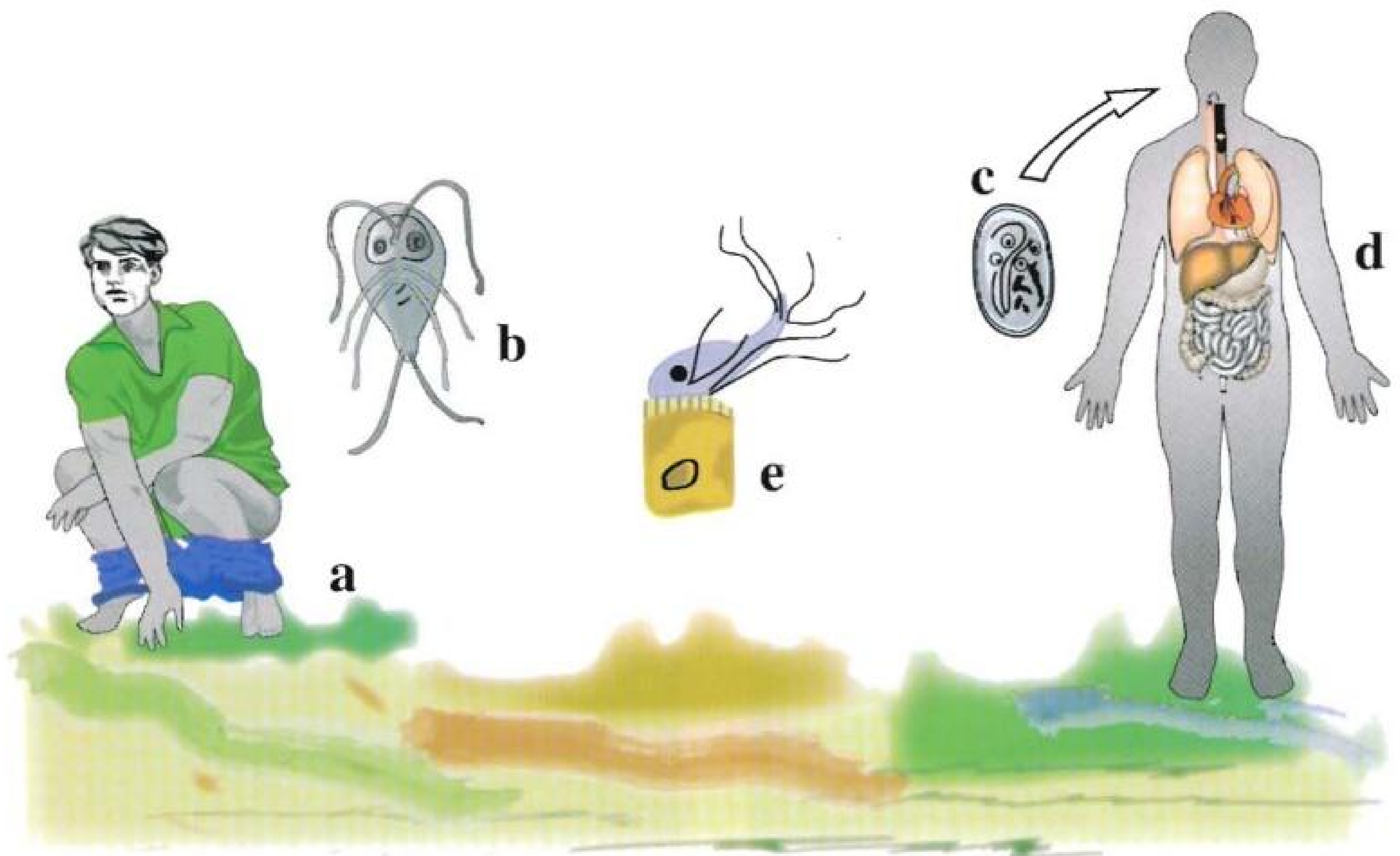
Figura 7. Balantidiosis. Hematoxilina – eosina. 3X. Imagen panorámica de la pared del colon. Se observa amplia ulceración con necrosis extensa, edema y hemorragia de la submucosa. Los trofozoítos de *Balantidium coli* se localizan en la zona de necrosis como se ve en la figura siguiente a mayor aumento.

Figura 8. Balantidiosis. Hematoxilina – eosina. 20X. Mayor aumento. Se observa tejido necrótico con infiltrado inflamatorio mixto periférico y en el centro múltiples parásitos, algunos con macronúcleo visible.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Giardia duodenalis

CICLO



Giardia duodenalis parasita el intestino delgado del hombre donde se adhiere a la mucosa causando enfermedad diarreica. Los trofozoítos **(b)** y quistes **(c)** son eliminados en el medio ambiente en la materia fecal infectante **(a)**, contaminando alimentos y bebidas. Al llegar al duodeno **(d)** los quistes se transforman en trofozoítos que se adhieren a la mucosa duodenal **(e)**.

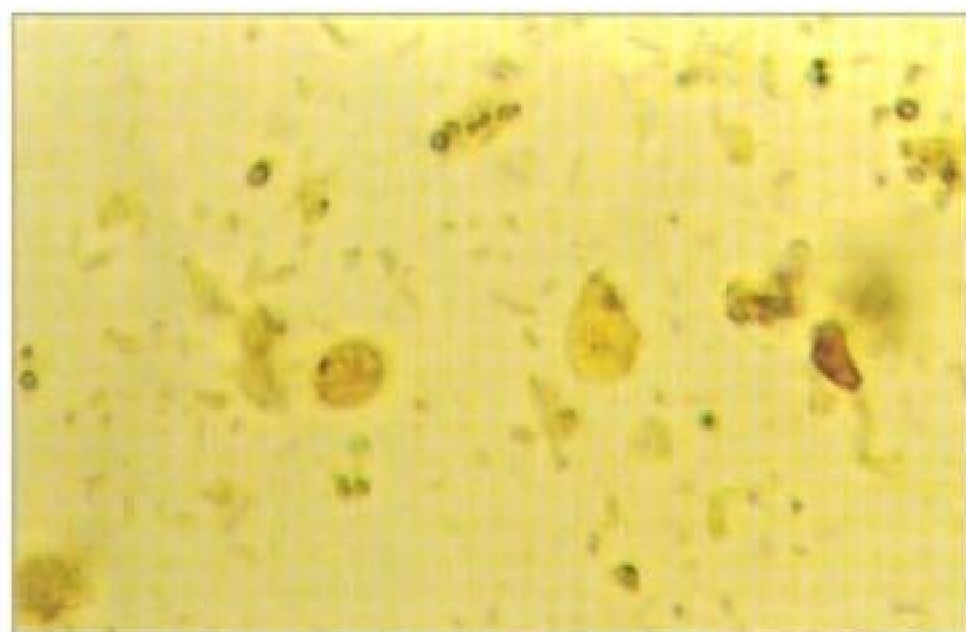


Figura 11



Figura 12

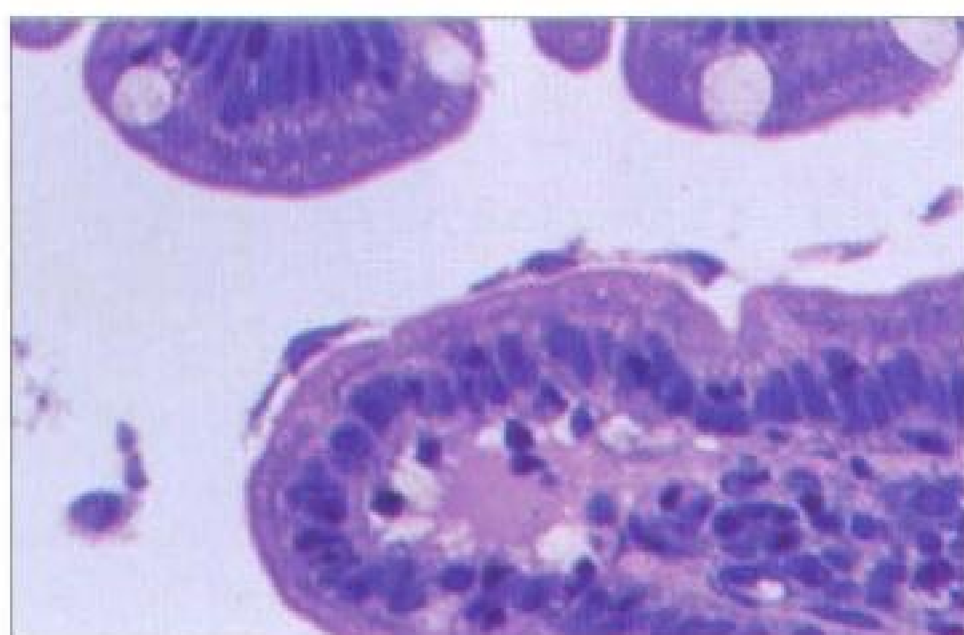


Figura 13

Figura 1. Trofozoíto. Preparación en fresco con solución salina.
Figuras 2 y 3. Trofozoítos. Preparaciones en fresco teñidas con yodo a partir de cultivo axénico.
Figura 4. Trofozoíto. Preparación en fresco teñida con azul de metileno a partir de cultivo axénico.
Figuras 5 y 6. Trofozoítos. Preparaciones con tinción de Giemsa.
Figura 7. Trofozoítos. Preparaciones con tinción de Giemsa.
Figura 8. Trofozoíto. Preparación con tinción de hematoxilina – férrica.
Figura 9. Quistes. Preparación en fresco con solución salina.
Figura 10. Quiste. Preparación en fresco teñida con yodo.
Figura 11. Quiste y trofozoíto. Preparación en fresco teñida con yodo.
Figura 12. Quiste. Preparación con tinción de hematoxilina – férrica.
Figura 13. Hematoxina – eosina 800X. Numerosos trofozoítos están adheridos al borde en cepillo de una vellosidad duodenal. Nótese el aplanamiento de las microvellosidades en contacto con los dos parásitos en el extremo superior. Hay algunos trofozoítos libres en la luz del intestino.

Chilomastix mesnilii

Ciclo

El ciclo de *Chilomastix mesnilii* no se ilustra en esta obra. *Ch. mesnilii* tiene su hábitat en el colon y su ciclo es similar al de las amebas intestinales (ver página 45).

Morfología

Trofozoíto. En forma de pera, mide de 6 a 24 μm. Presenta un solo núcleo y una abertura oral que recibe el nombre de cistostoma o citosoma, la cual ocupa entre ⅓ y la mitad de la longitud del cuerpo. Se puede diferenciar del trofozoíto de *Giardia duodenalis* porque su movimiento es rotatorio.

Quiste. En forma de pera o de limón. Mide entre 6 y 10 µm de longitud. En la parte anterior se observa una protuberancia.

Diagnóstico

Visualización de los trofozoítos o quistes en examen directo en fresco. El movimiento de la membrana ondulante en forma de ondas es característico del trofozoíto.

Forma infectante

Quiste maduro.

Distribución geográfica

Cosmopolita, pero su mayor distribución está en el trópico. La prevalencia en Colombia es del 3.1%.

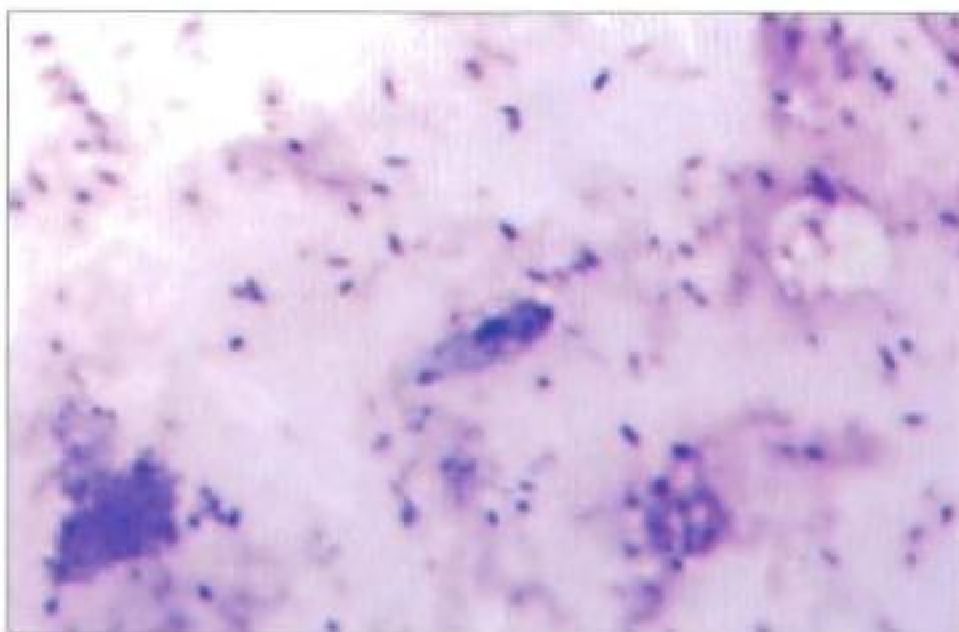


Figura 1

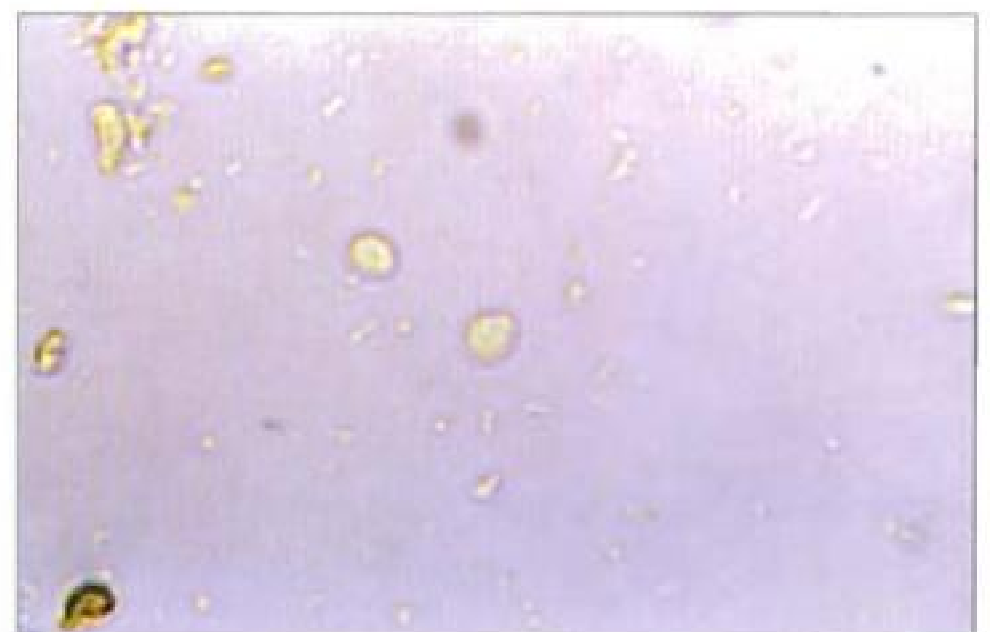


Figura 2



Figura 3

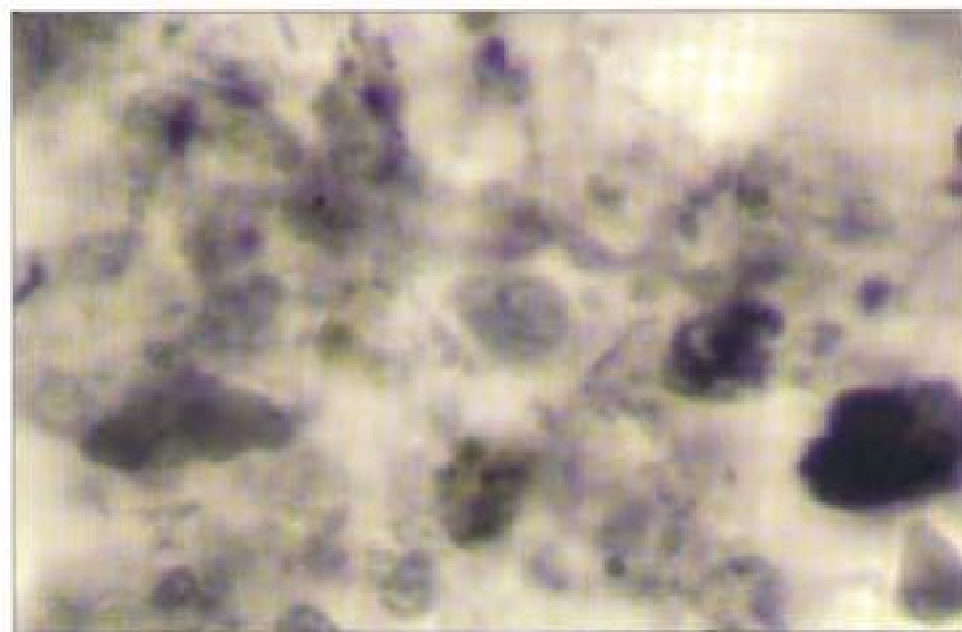


Figura 4

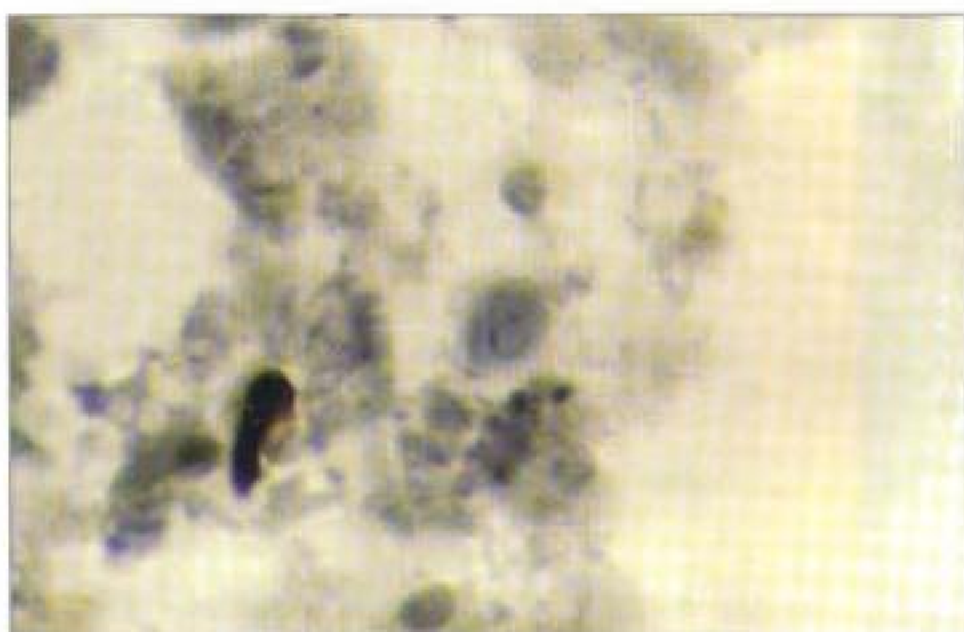


Figura 5

Figura 1. Trofozoíto. Preparación con tinción de Giemsa.
Figura 2. Quiste. Preparación en fresco con solución salina.
Figuras 3. Quiste. Preparación en fresco teñida con yodo.
Figuras 4 y 5. Quistes. Preparaciones con tinción de hematoxilina - férrica.

Trichomonas hominis (Pentatrichomonas hominis)

Ciclo

El ciclo de *Trichomonas hominis* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Trofozoíto. Piriforme, mide entre 5 y 15 μm. Presenta un axostilo y una membrana ondulante que cubre la longitud total del cuerpo y 4 flagelos anteriores. Tiene 2 blefaroplastos (corpúsculos basales) en la parte anterior, de donde se originan los flagelos.

Quiste. No presenta.

Diagnóstico

Visualización de trofozoítos en fresco.

Forma infectante

Trofozoíto.

Distribución geográfica

Cosmopolita.

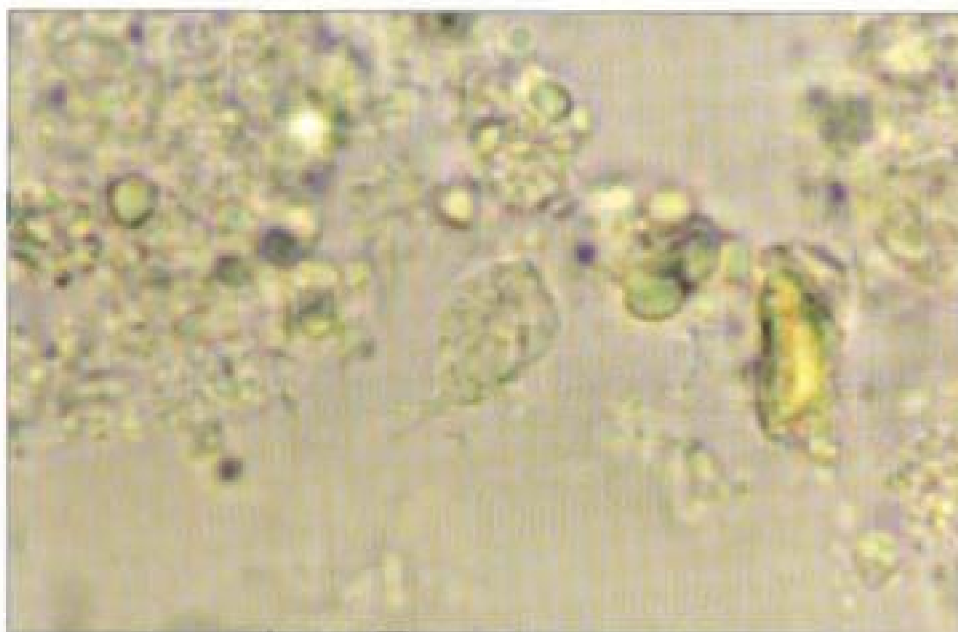


Figura 1



Figura 2

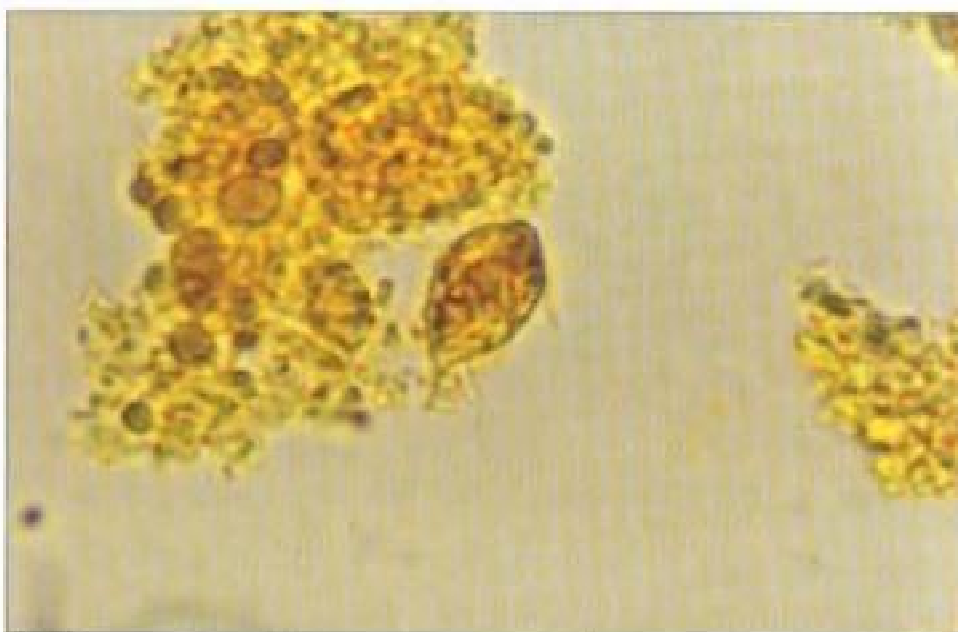


Figura 3



Figura 4

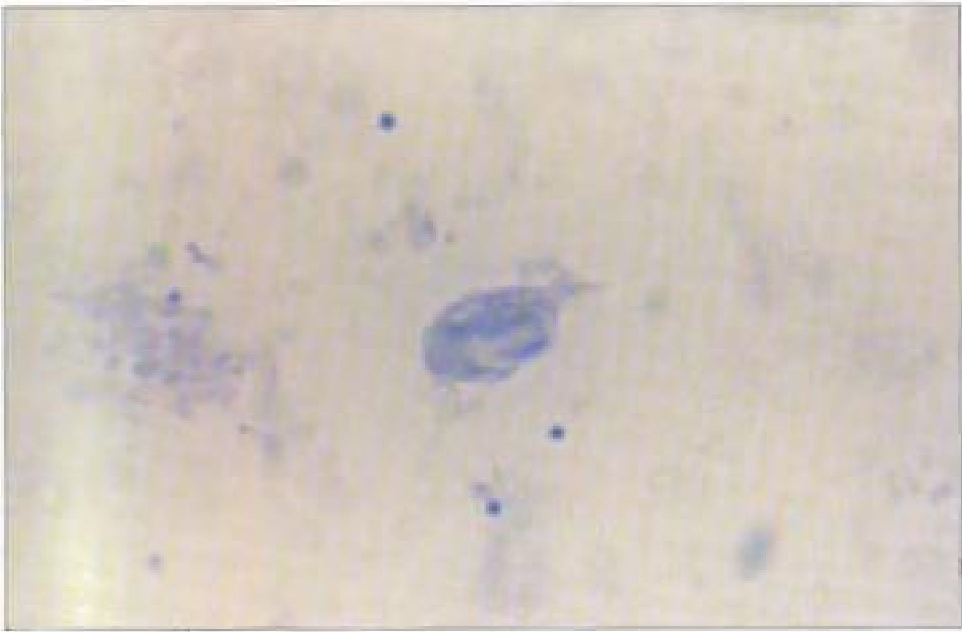


Figura 5

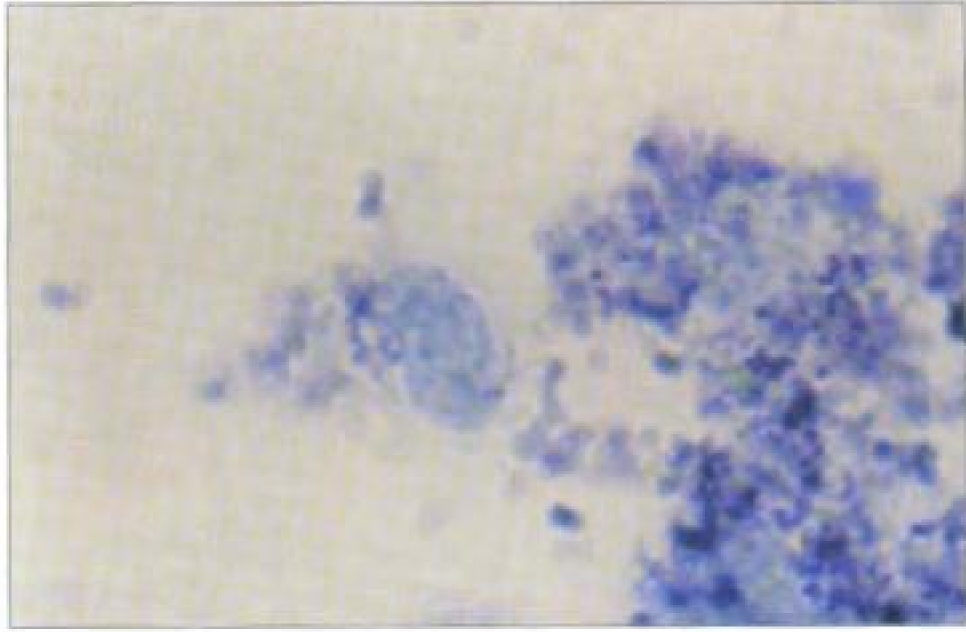


Figura 6

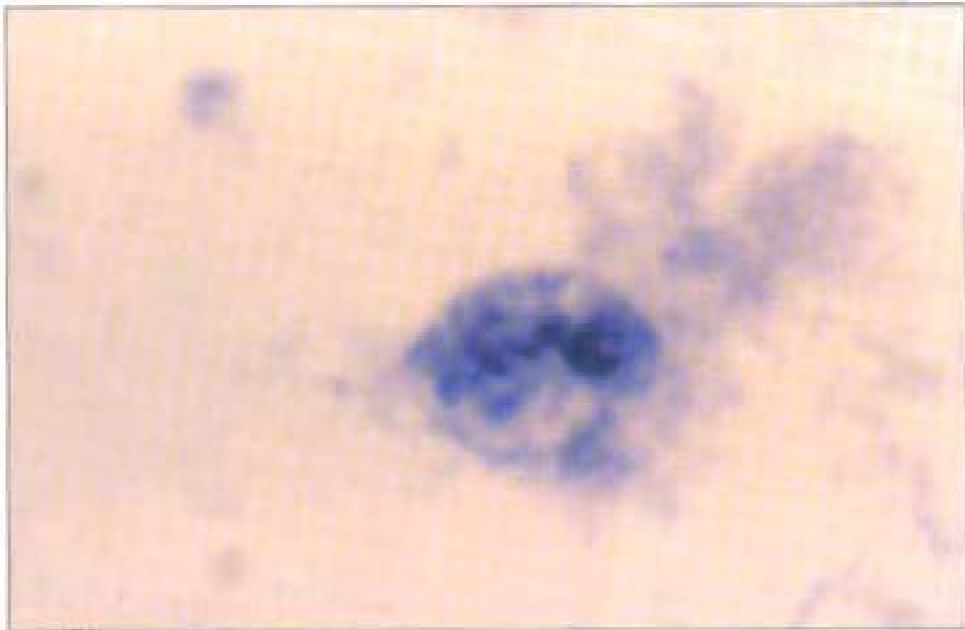
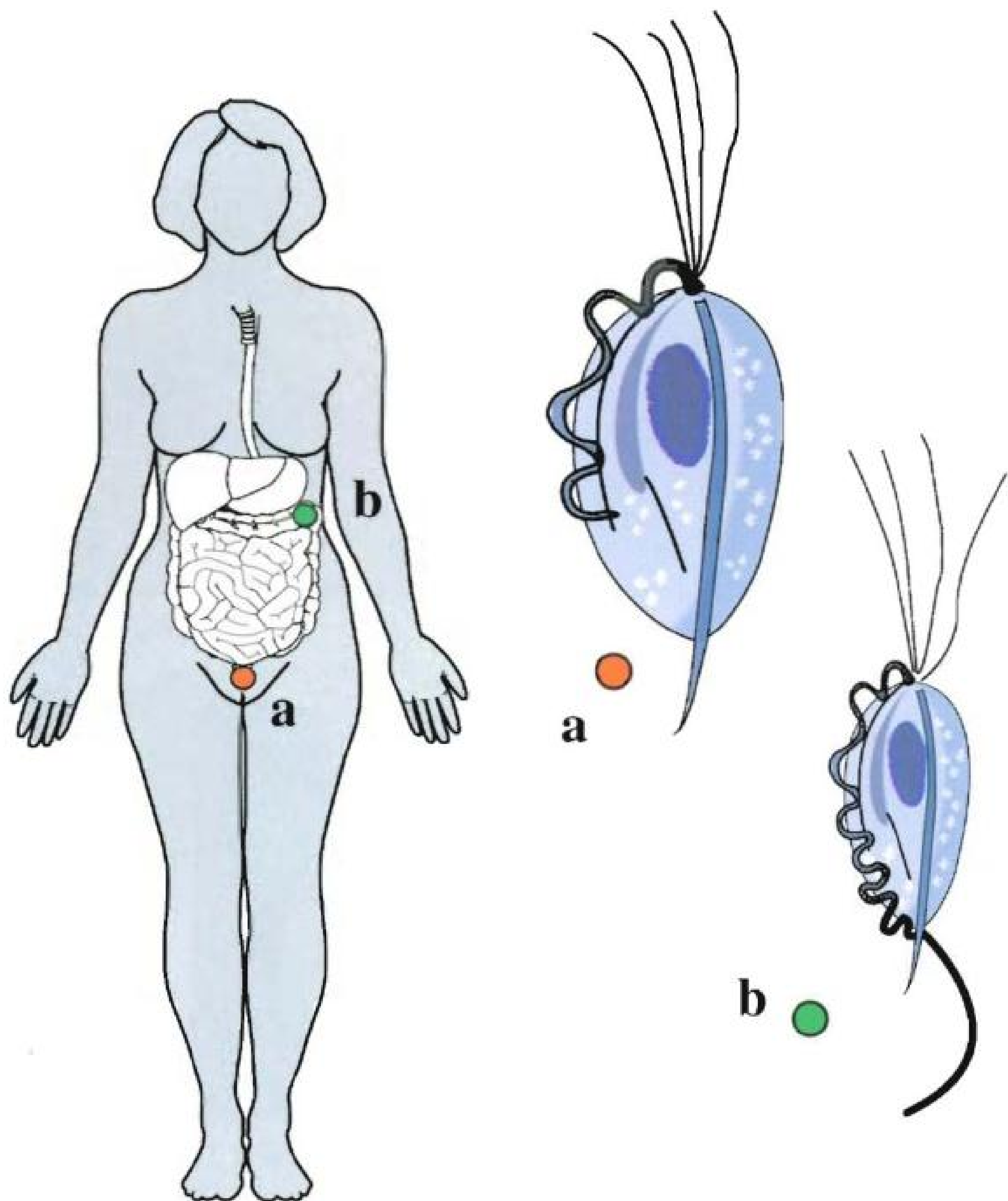


Figura 7

Figuras 1 y 2. Trofozoítos. Preparaciones en fresco con solución salina.
Figuras 3 y 4. Trofozoítos. Preparaciones en fresco teñidas con yodo.
Figuras 5 y 6. Trofozoítos. Preparaciones teñidas con Giemsa.
Figura 7. Trofozoíto. Preparación teñida con hematoxilina férrica.

Trichomonas vaginalis

Ciclo



El humano es el único hospedero natural conocido de *Trichomonas vaginalis* (**a**). El parásito reside y se replica por fisión binaria en la mucosa de las vías genitales en la forma de trofozoíto, pues no presenta forma de quiste. *T. hominis* (**b**) se localiza en el colon del humano; no se conocen quistes; la forma infectante es el trofozoíto y no es patógena.

Morfología

Trofozoíto. De forma piriforme, mide entre 7 y 23 μm de longitud por 5 a 12 μm de ancho. Presenta cuatro flagelos anteriores libres y un quinto sobre la membrana ondulante, que ocupa de ½ y ⅔ de la longitud del cuerpo. Posee un axostilo que atraviesa todo el cuerpo y emerge por el extremo posterior. Tiene un solo núcleo ovalado, con cromatina granular uniformemente distribuida y cariosoma subcentral.

Quiste. No existe.

Diagnóstico

Frotis directo, cultivo y coloración con Giemsa a partir de secreciones vaginales y uretrales en el hombre; en este último también se debe buscar en orina o líquido prostático.

Forma infectante

Trofozoíto.

Distribución geográfica

Cosmopolita.



Figura 1

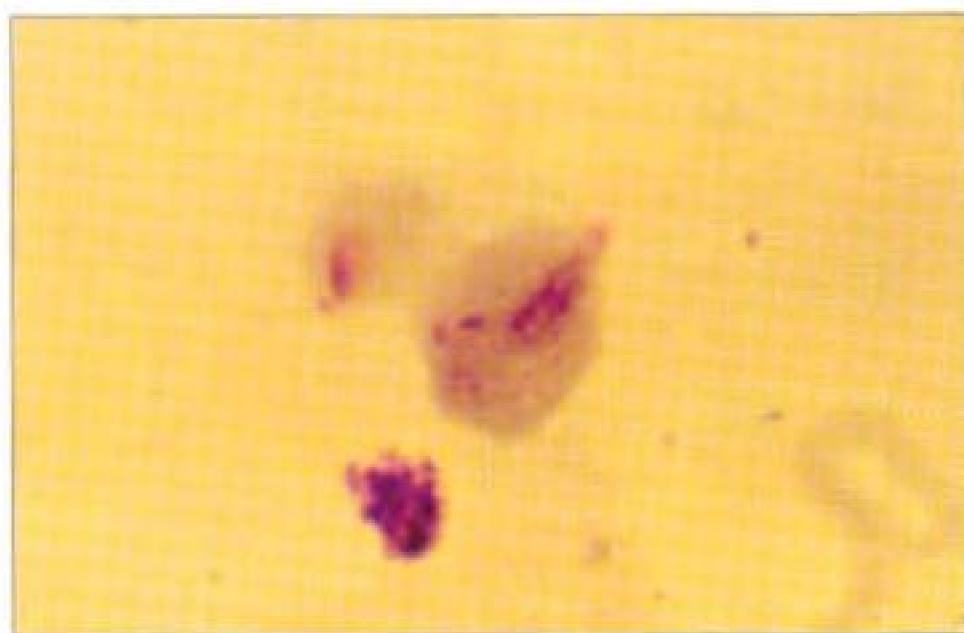


Figura 2

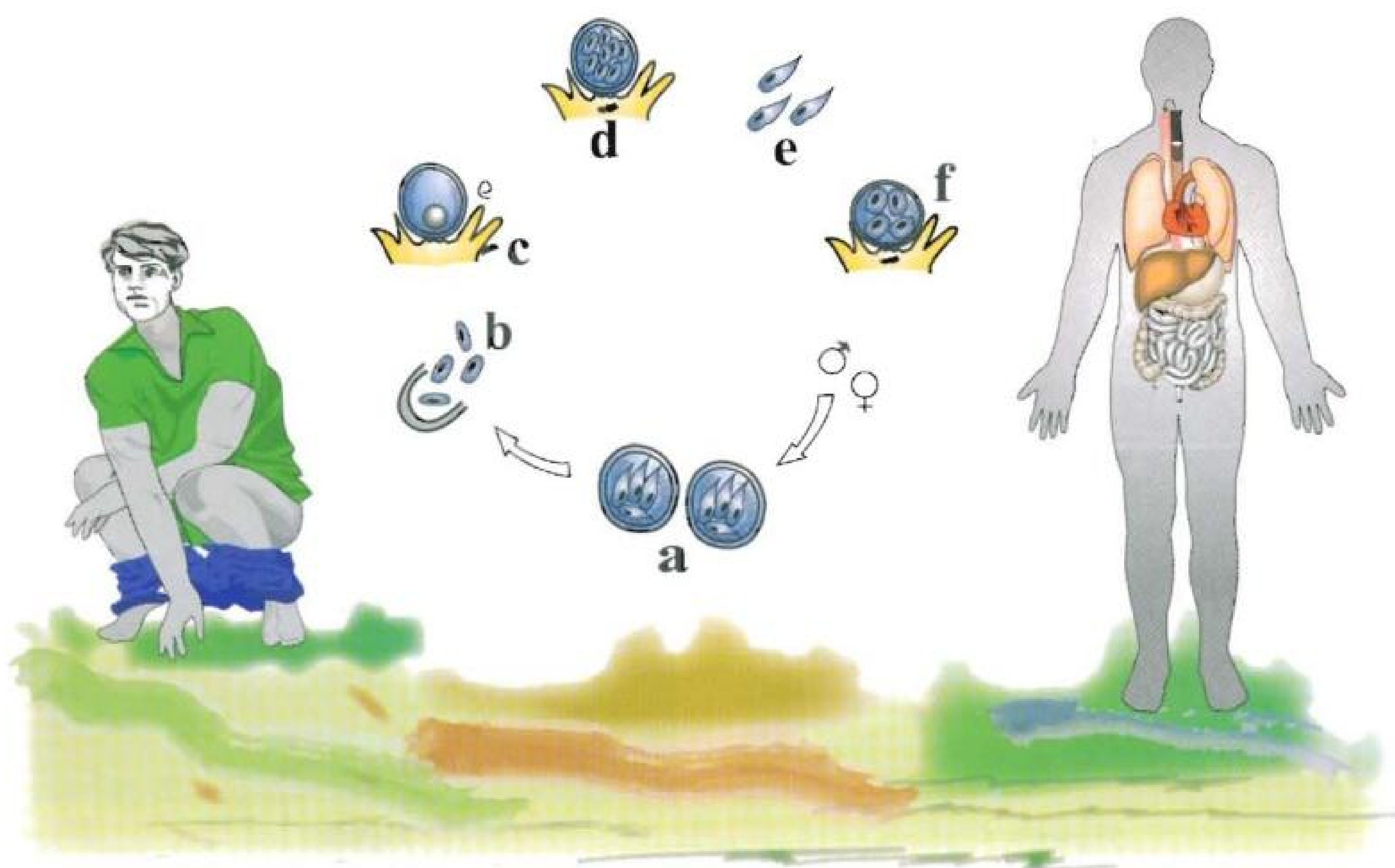


Figura 3

Figuras 1 a 3. Trofozoítos. Preparaciones teñidas con Giemsa.

Cryptosporidium spp.

Ciclo



Los ooquistes (**a**) de *Cryptosporidium spp.* contienen cuatro esporozoítos y se encuentran en el medio ambiente; el hombre y los animales se infectan al ingerirlos. Una vez en el lumen intestinal, el ooquiste se rompe y se liberan los esporozoítos (**b**), los cuales invaden las células epiteliales del intestino delgado (**c**) y en su interior inician una primera fase de reproducción asexual, llamada merogonia, que da origen a un meronte de primera generación que contiene ocho merozoítos (**d**). Estos merozoítos (**e**) se liberan y penetran a otras células hospederas dentro de las cuales inician una segunda merogonia (**f**) que da origen a cuatro merozoítos de segunda generación, los cuales evolucionan a células sexuales (microgametocito y macrogametocito). Eventualmente el macrogameto es fertilizado por un microgameto, formando un cigoto a partir del cual se deriva el ooquiste.

Existen dos tipos de ooquistes: los de pared delgada, que pueden romperse dentro de la luz intestinal y reiniciar el ciclo, y los de pared gruesa que son excretados en las heces al medio ambiente (**a**).

Morfología

Ooquiste. Generalmente redondeado, mide entre 4 y 5 μm. Los ooquistes maduros tienen cuatro esporozoítos libres; la pared es de grosor variable: para algunos de ellos es gruesa, mientras que otros la tienen delgada.

Diagnóstico

Coloración por el método de Ziehl – Neelsen modificada a partir de concentrado de materia fecal; sin embargo, el comportamiento de ácido – alcohol resistencia de los ooquistes es variable ya que pueden aparecer desde incoloros hasta rojo profundo.

Forma infectante

Ooquiste esporulado.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia se han informado prevalencias entre 1 y 45.3% en diferentes grupos de pacientes.



Figura 1



Figura 2

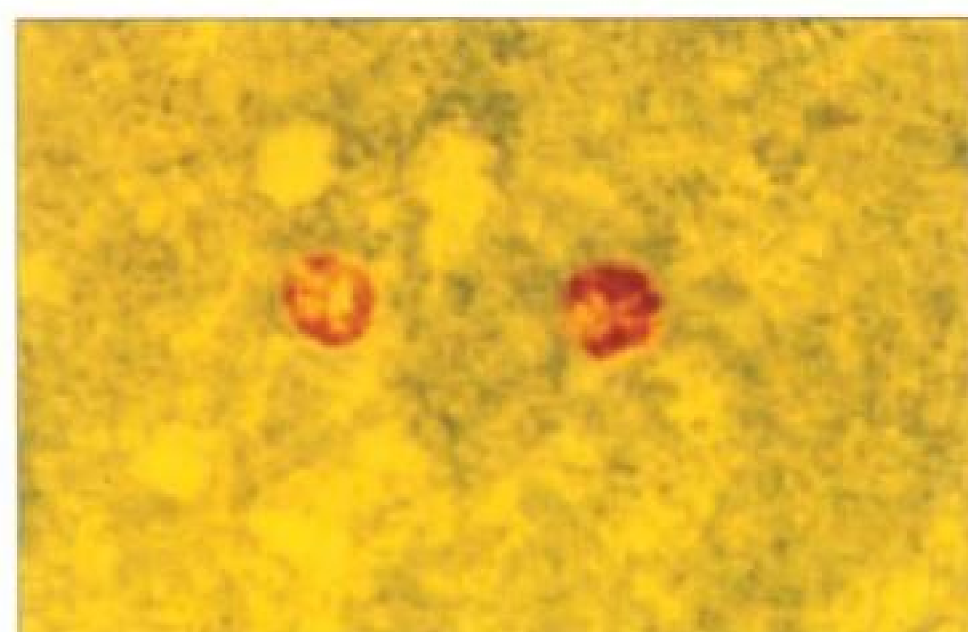


Figura 3

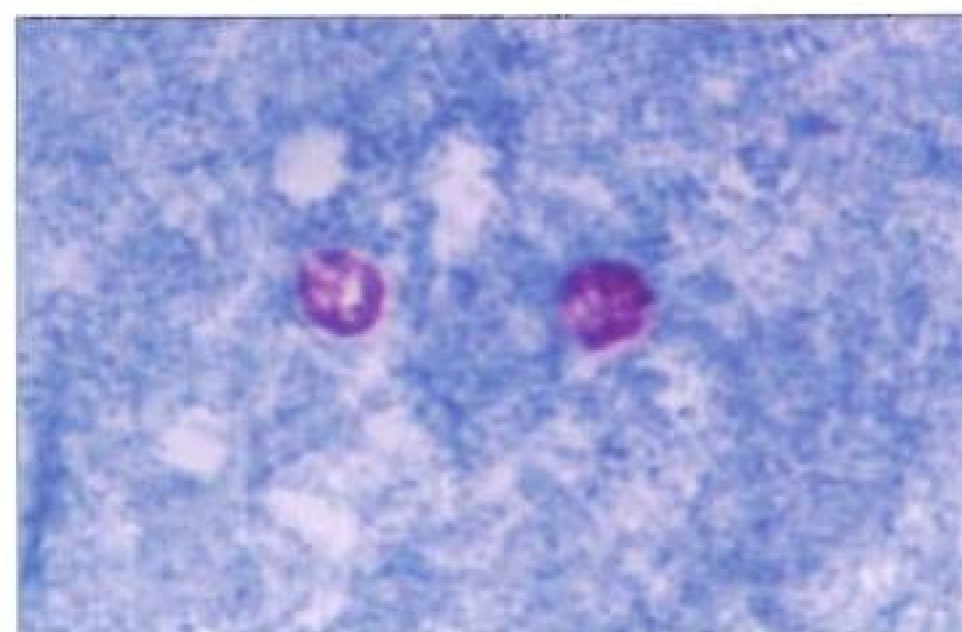


Figura 4

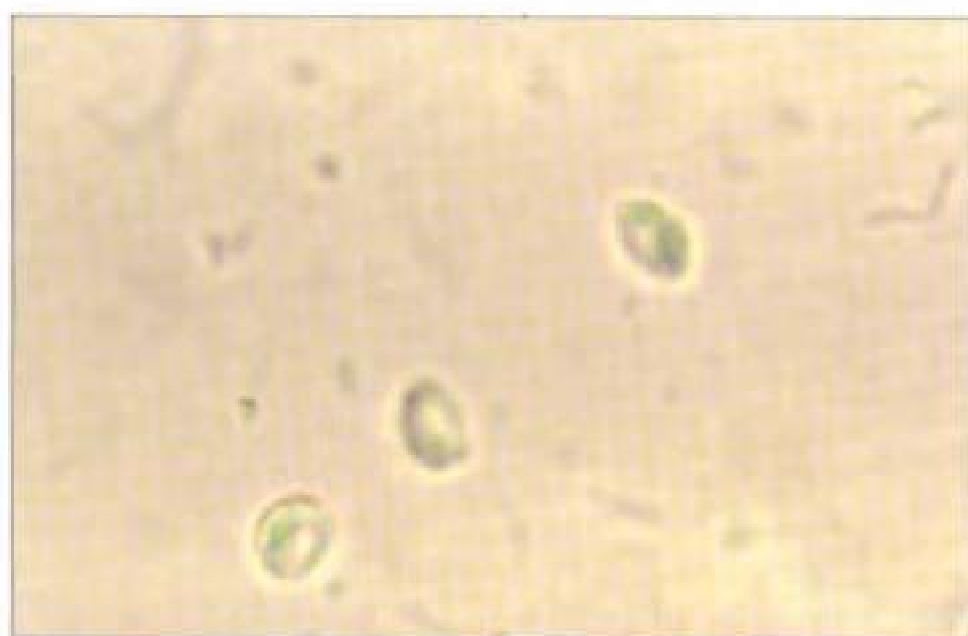


Figura 5

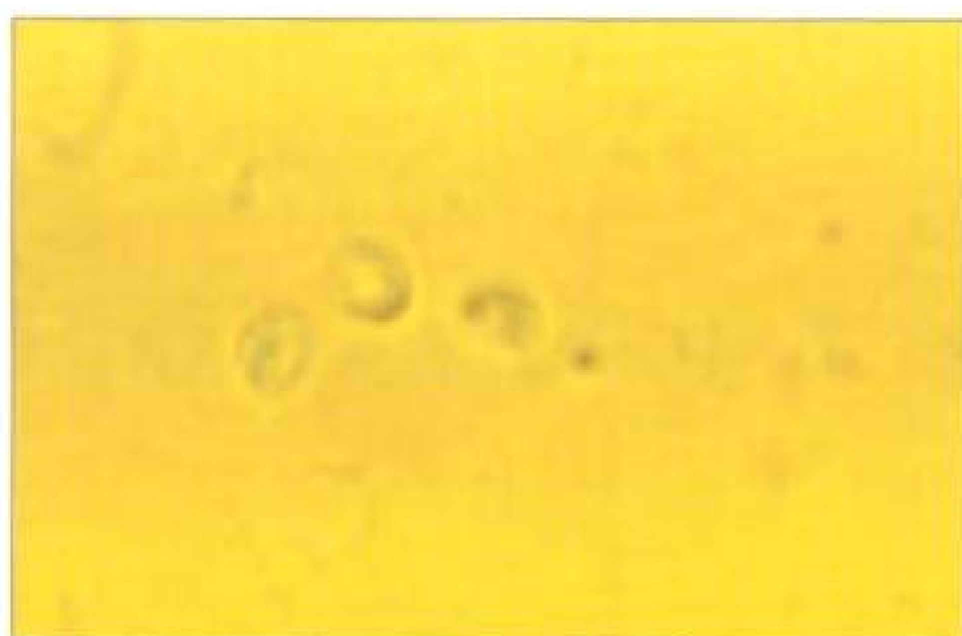


Figura 6

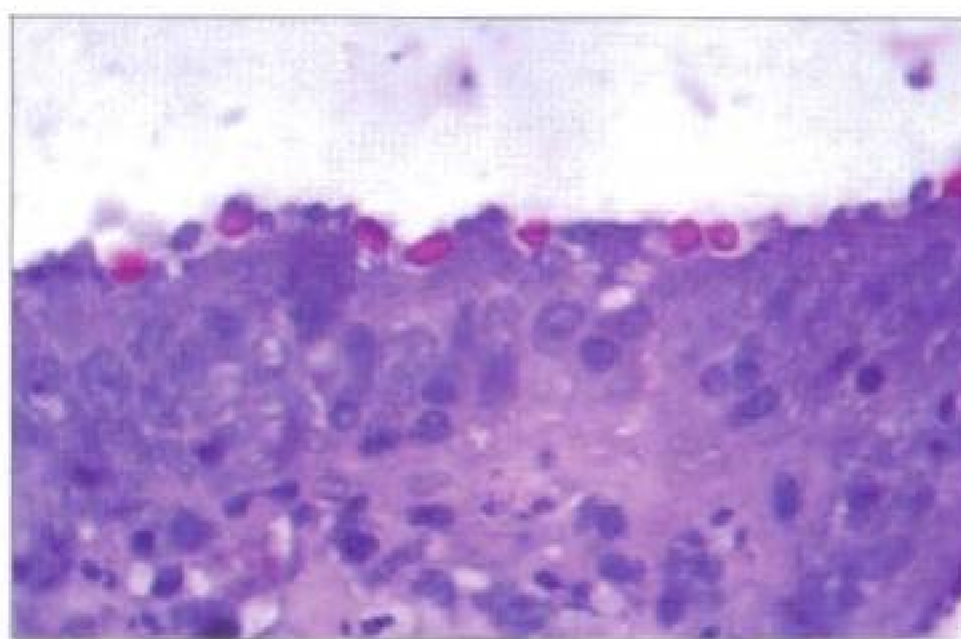


Figura 7

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

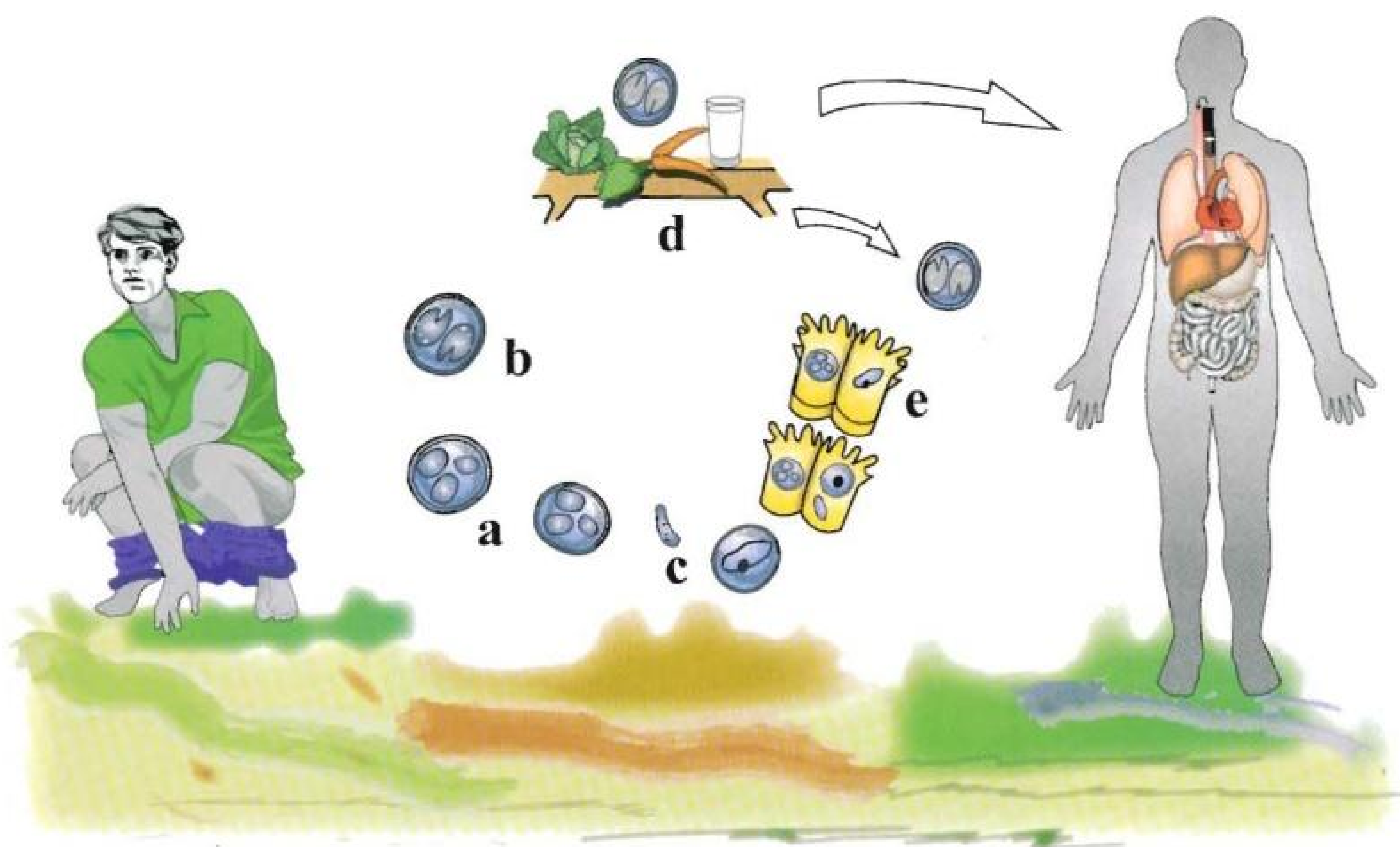
Figuras 1 a 4. Ooquistes. Preparaciones teñidas con la coloración de Ziehl-Neelsen modificado.

Figuras 5 y 6. Ooquistes. Preparaciones en fresco con solución salina.

Figura 7. Ooquistes. Ziehl-Neelsen 100X. Numerosos ooquistes ácido-alcohol resistentes están adheridos a estas células epiteliales.

Cyclospora cayetanensis

Ciclo



Los ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* **(a)** son eliminados en la materia fecal. Una vez en el medio ambiente, esporulan y dan origen al esporoquiste **(b)**, el cual contiene a su vez dos esporozoítos **(c)**. Los esporoquistes contaminan el agua y los alimentos **(d)**, y al ser ingeridos por el hombre, se localizan en el intestino delgado liberando los esporozoítos. Los esporozoítos invaden las células epiteliales **(e)**, en donde desarrollan las fases asexuada y sexuada. Esta última termina con la formación de los ooquistes que son eliminados en las heces.

Morfología

Ooquiste. Generalmente redondeado, mide entre 8 y 10 μm. Posee 2 esporoquistes; cada uno de los cuales contiene un par de esporozoítos.

Diagnóstico

Se comportan de una manera similar a *Cryptosporidium sp.* en cuanto a las características de ácido – alcohol resistencia. Los ooquistes se diferencian de los de *Cryptosporidium sp.* por su mayor tamaño. En fresco, los ooquistes se observan transparentes y brillantes, con estructuras internas que van desde el estado de mórula (que posee entre 6 y 8 pequeños glóbulos refringentes) hasta el de dos formaciones granuladas que son los esporoquistes. Los ooquistes muestran autofluorescencia.

Forma infectante

Ooquiste esporulado.

Distribución geográfica

Se han informado brotes en diferentes países como Estados Unidos, Canadá, Tailandia y Perú, aunque se pudo comprobar que los casos de Estados Unidos y Canadá fueron ocasionados por el consumo de fresas y frambuesas contaminadas provenientes de Guatemala. En Colombia existen varios casos reportados.



Figura 1



Figura 2

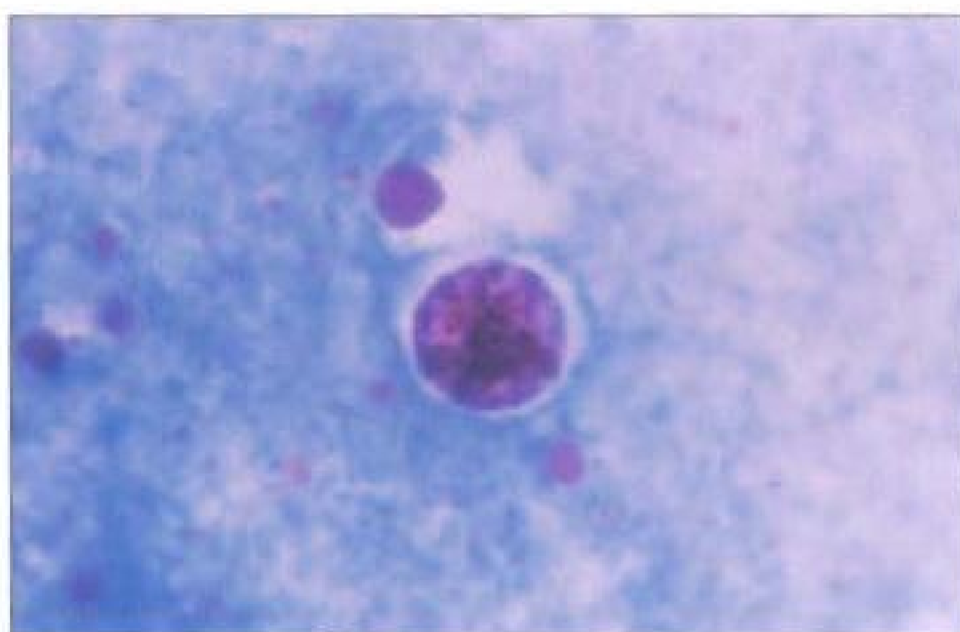


Figura 3

Figuras 1 y 2. Ooquistes. Preparaciones en fresco con solución salina.

Figura 3. Ooquiste. Preparación teñida con la coloración de Ziehl-Neelsen modificada.

Isospora belli

Ciclo

El ciclo de *Isopora belli* es similar al de *Cyclospora cayetanesis* (ver página 75).

Morfología

Ooquiste. Forma elipsoidal; el tamaño oscila entre 20 y 30 μm de largo por 10 a 19 μm de ancho; tiene una pared lisa, hialina, con doble capa. Los esporoquistes miden entre 9 y 11 μm de diámetro. Los ooquistes maduros contienen 2 esporoquistes con 4 esporozoítos cada uno.

Diagnóstico

Examen directo de materia fecal. Se observan generalmente ooquistes inmaduros que no contienen esporoquistes sino masas esféricas de protoplasma, aunque a veces se pueden observar los dos esporoquistes. También muestran características de ácido–alcohol resistencia como en el caso de *Cryptosporidium spp.* y *Cyclospora cayetanensis*.

Forma infectante

Ooquiste maduro y esporulado.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia solamente se cuenta con reportes de casos esporádicos.



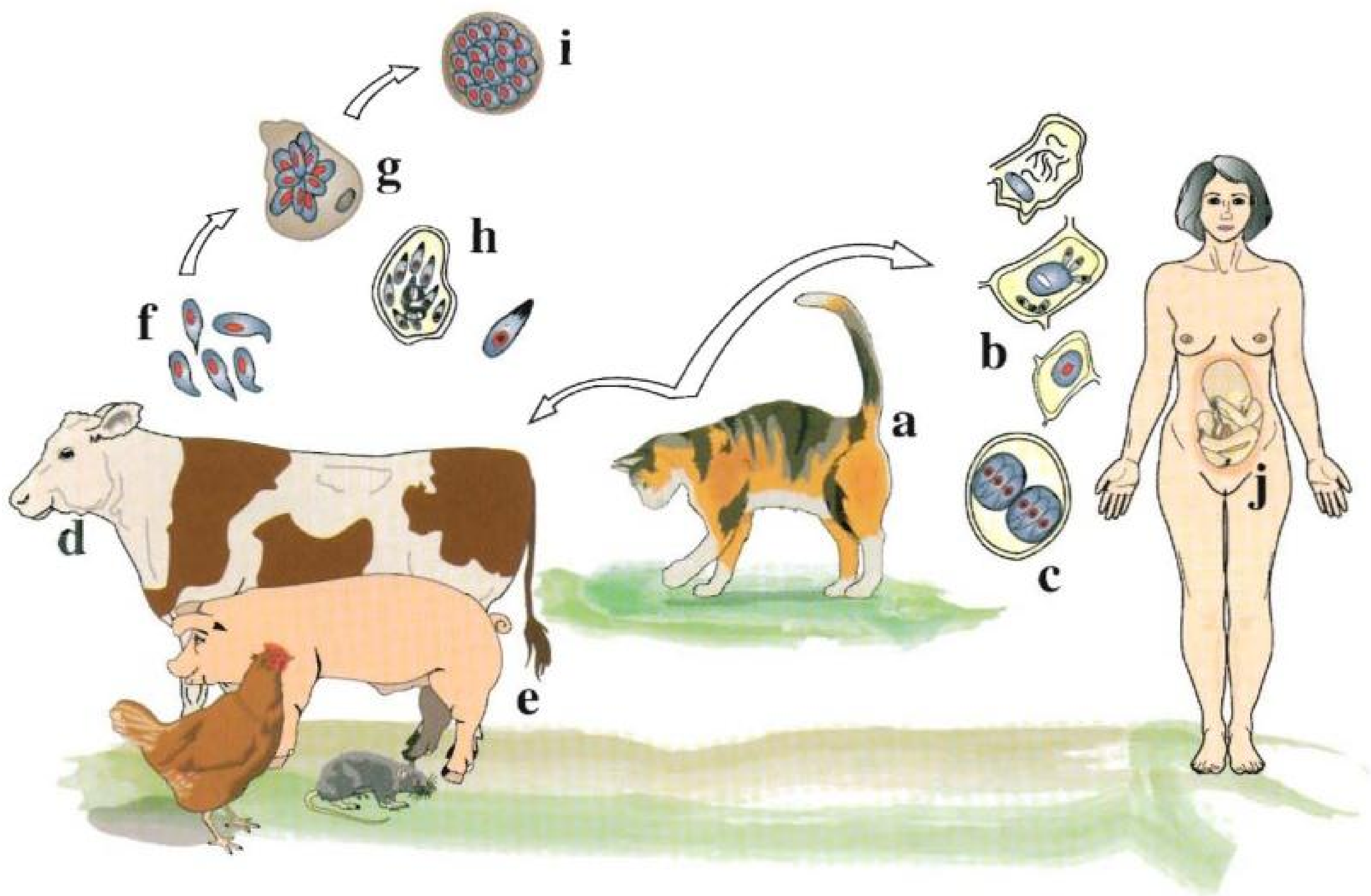
Figura 1



Figura 2

Toxoplasma gondii

Ciclo



En el intestino del gato y otros felinos **(a)** se desarrolla la fase sexuada **(b)** (formación de macro y microgametos) que termina con la formación de ooquistes **(c)**, los cuales son eliminados en la materia fecal. Esta forma es infectante cuando es ingerida por vertebrados de sangre caliente **(d, e)**. Una vez los ooquistes son ingeridos, comienza la fase asexual y se transforman en taquizoítos **(f)**, que invaden diferentes tipos de células **(g)** donde se replican y forman más taquizoítos **(h)** o quistes con bradizoítos **(i)**. Estos últimos también son infectantes al ser ingeridos por el humano o cualquier otro vertebrado, incluido el gato, cuando comen carne cruda o mal cocida. Si la mujer se infecta durante el embarazo, ya sea por quistes tisulares u ooquistes, el feto **(j)** puede llegar a infectarse.

Morfología

La morfología de los trofozoítos es la misma en las dos formas que se encuentran en el humano: la forma de división rápida o taquizoíto y la de división lenta o bradizoíto; este último se halla rodeado de una membrana quística.

Taquizoíto. Arqueado, con un extremo redondeado y el otro puntiagudo, mide entre 4 y 7 μm de largo por 2 a 4 μm de ancho. El núcleo se localiza en la parte central, su forma es esférica u ovalada.

Diagnóstico

Se puede hacer por medio de varios procedimientos: demostración directa del parásito, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), inoculación en animales; entre los métodos inmunológicos están la inmunofluorescencia indirecta, IFI, ELISA, ISAGA, hemaglutinación indirecta, fijación del complemento y el método de Sabin y Feldman.

Forma infectante

Ooquistes, taquizoítos y quistes con bradizoítos.

Distribución geográfica

Cosmopolita; en Colombia la prevalencia varía entre 45.7% y 77% según la región.

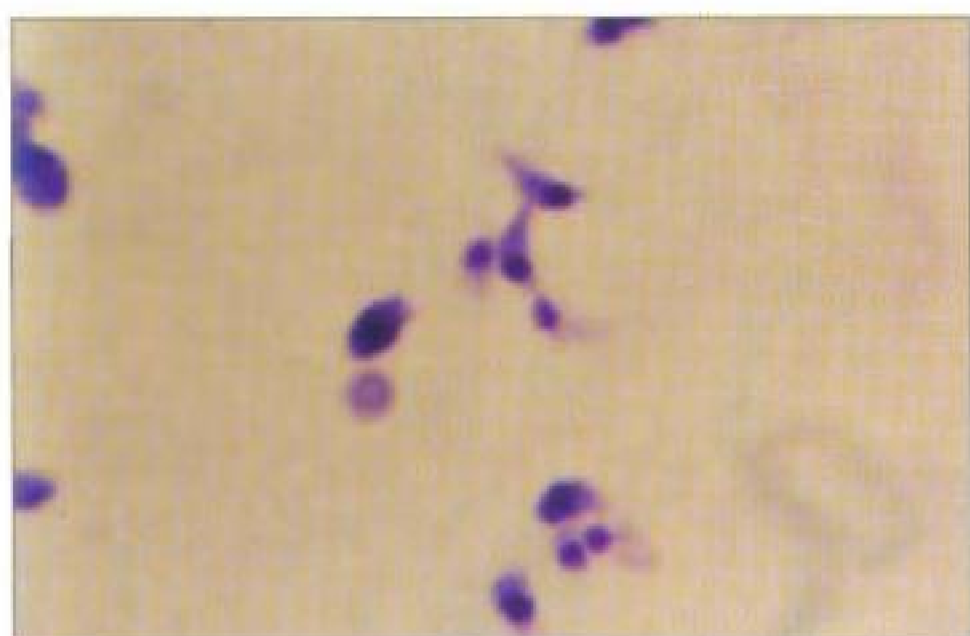


Figura 1

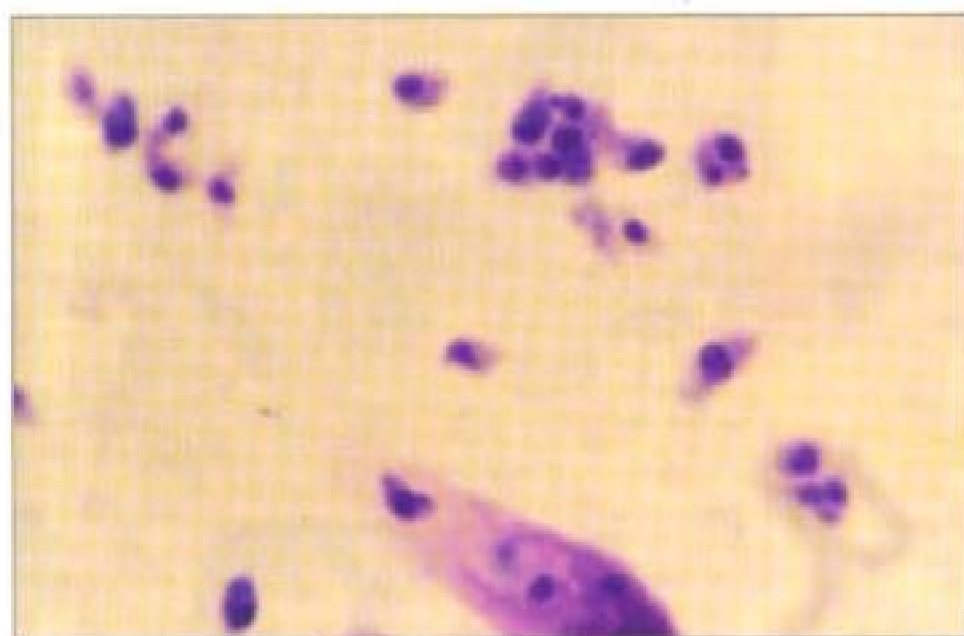


Figura 2

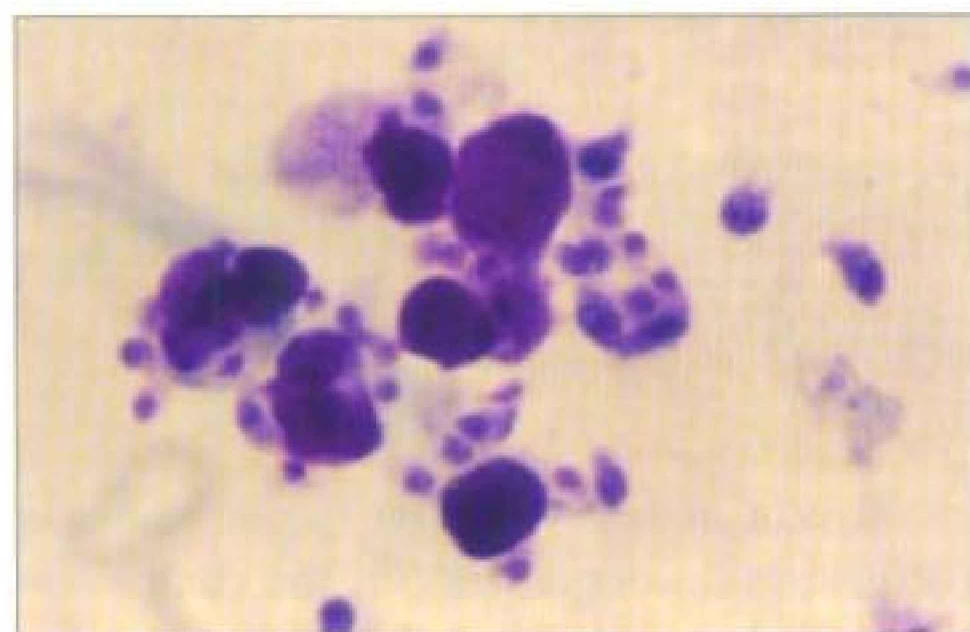


Figura 3

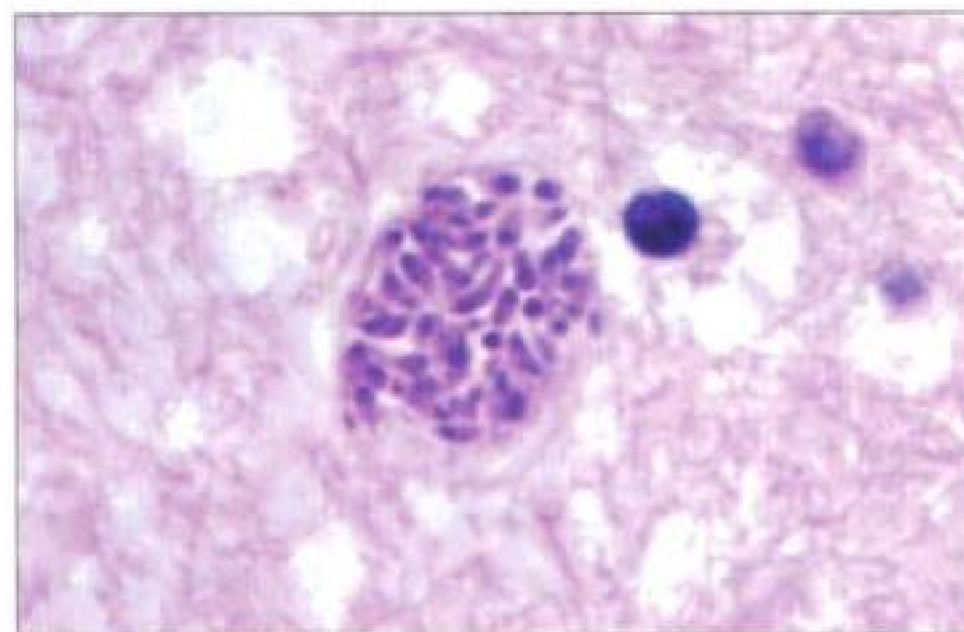


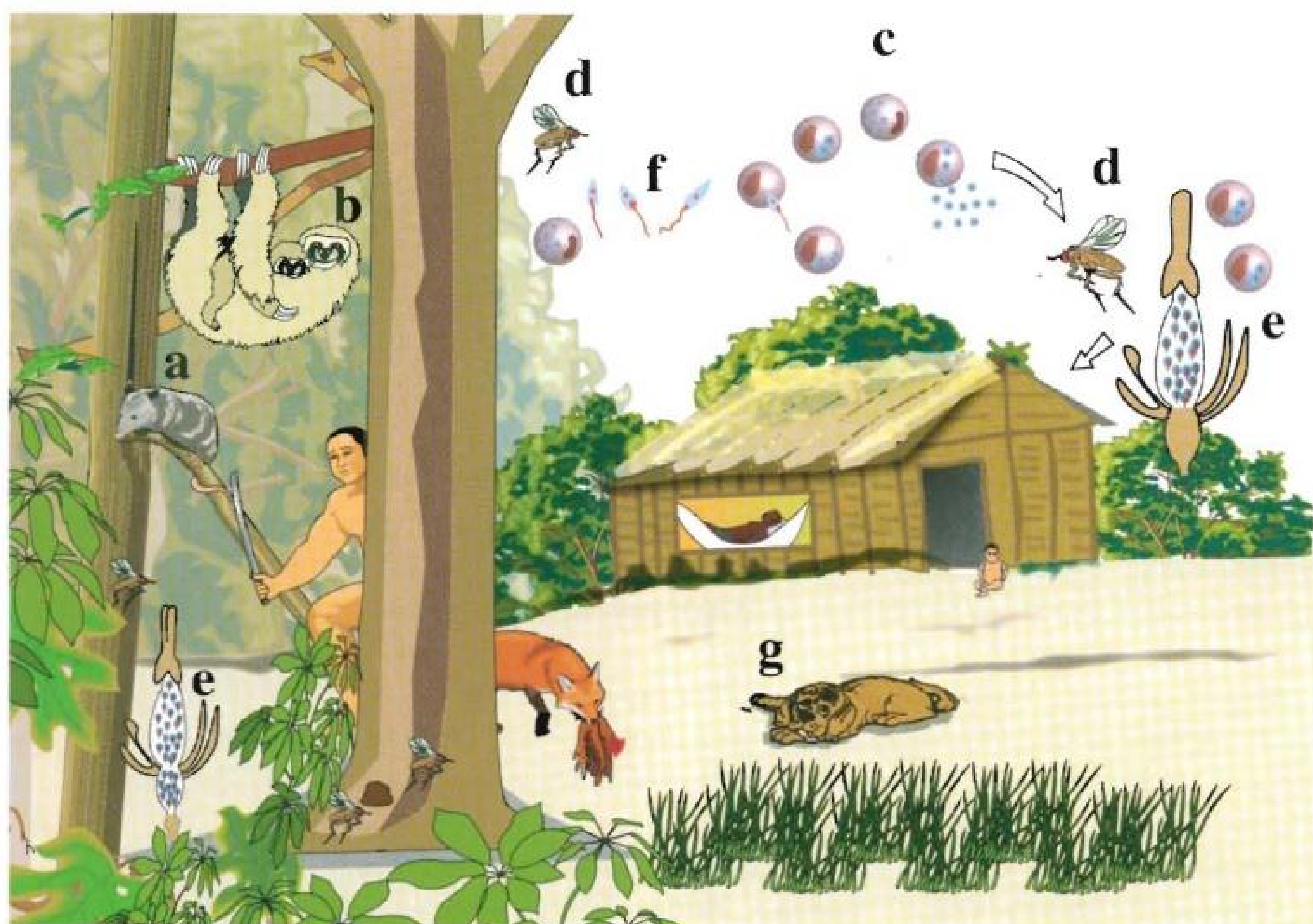
Figura 4

Figuras 1 a 3. Taquizoítos. Preparaciones obtenidas a partir de exudado peritoneal de ratón y coloreadas con Giemsa.

Figura 4. Toxoplasmosis cerebral. Hematoxilina – eosina 1500X. Un quiste lleno de bradizoítos está recubierto por una fina membrana eosinofílica. El tejido cerebral vecino es claro, vacuolado y edematoso.

Leishmania spp.

Ciclo



Leishmania spp. circula en sus reservorios naturales, tales como la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) (**a**), el perezoso (*Choloepus sp.* y *Bradypus sp.*) (**b**) y los cánidos silvestres, en zonas por debajo de los 1.900 msnm. En estos mamíferos, el parásito circula como amastigote (**c**) en el interior de las células del sistema mononuclear fagocitario, donde se replica por fisión binaria. Cuando un vector (**d**) –género *Phlebotomus* en el Viejo Mundo y *Lutzomyia* en el Nuevo Mundo– consume sangre de mamíferos infectados ingiere los amastigotes, los cuales llegan a su sistema digestivo (**e**) y son envueltos en una membrana peritrófica en donde se liberan de la célula y se transforman en promastigotes (**f**), los cuales migran desde el intestino hacia la probóscide del insecto, donde sufren una última transformación a promastigote metacíclico, que es la forma infectante para el mamífero susceptible, ya sean los reservorios naturales, el perro (**g**) o el humano. La infección ocurre cuando el vector pica al hospedero vertebrado.

Morfología

El parásito tiene dos estadios diferentes: amastigote y promastigote.

Amastigotes. Redondos u ovalados, miden entre 3 y 5 μm. El núcleo es redondo y grande y el cinetoplasto en forma de barra; puede visualizarse solamente con coloraciones de Giemsa o Wright.

Promastigotes. Se encuentran en el intestino del vector; son organismos móviles y delgados. Miden entre 10 y 15 μm de largo y presentan un flagelo anterior, un núcleo y un cinetoplasto.

Diagnóstico

Para la identificación específica de las especies de *Leishmania spp*. se utilizan principalmente los métodos inmunológicos, bioquímicos o de ácidos nucleicos, tales como anticuerpos monoclonales, isoenzimas, PCR o hibridación.

Forma infectante

Promastigote metacíclico.

Distribución geográfica

Leishmania tropica se encuentra en asentamientos urbanos del Medio Oriente, Afganistán, India, la antigua Unión Soviética y Turquía. *L. major* en el Medio Oriente, Afganistán, África, la antigua Unión Soviética y el sur de Yemen.

La leishmaniosis visceral del Viejo Mundo predomina en Asia, principalmente en India y China; en el Mediterráneo se encuentra *L. infantum*, especialmente en las islas y algunas regiones costeras.

En América, la leishmaniosis visceral se presenta desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina, y las mayores incidencias se registran en el noreste de Brasil. En Ecuador, Perú y Chile no se han reportado casos autóctonos. La leishmaniosis tegumentaria en América es endémica en México, la mayor parte de Centroamérica y Suramérica, excepto Chile.

En Colombia se han aislado las siguientes especies productoras de leishmaniosis cutánea y mucocutánea: *L. panamensis* y *L. braziliensis*, que representan el 80% del total de aislamientos en el país. El 20% restante está distribuido entre *L. guyanensis*, *L. amazonensis*, *L. mexicana* y *L. colombiensis*.

En Colombia, *L. chagasi*, especie causante de la leishmaniosis visceral en el Nuevo Mundo, se ha descrito en La Guajira, Huila, Tolima, Cundinamarca, Bolívar, Córdoba, Santander y Sucre.

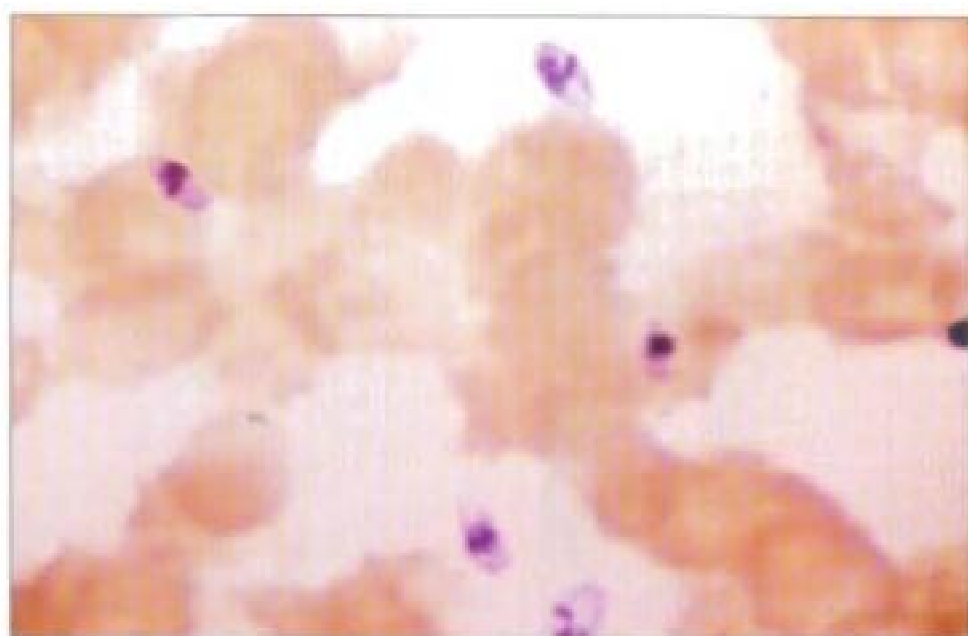
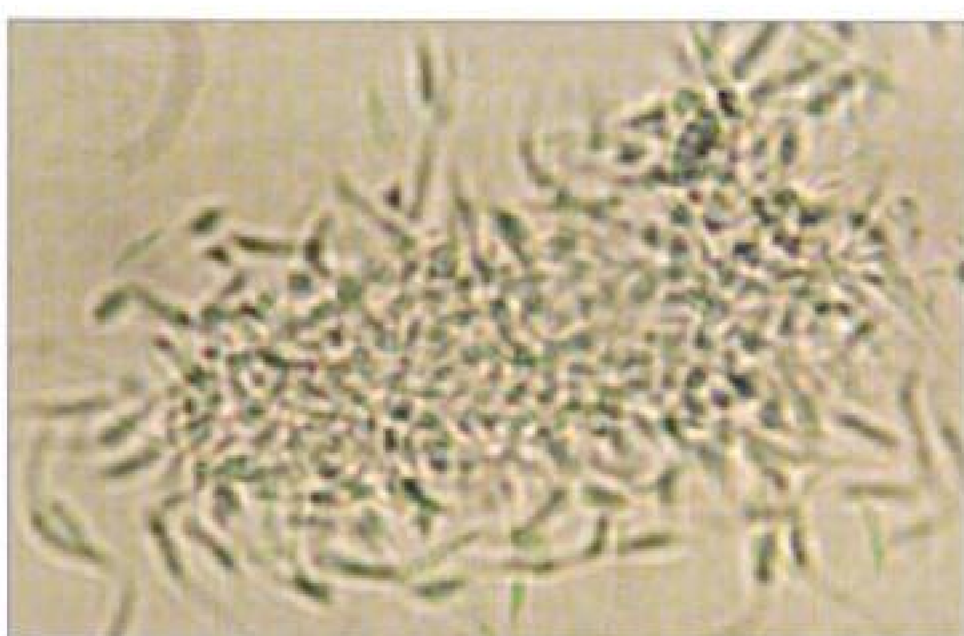

Figura 1

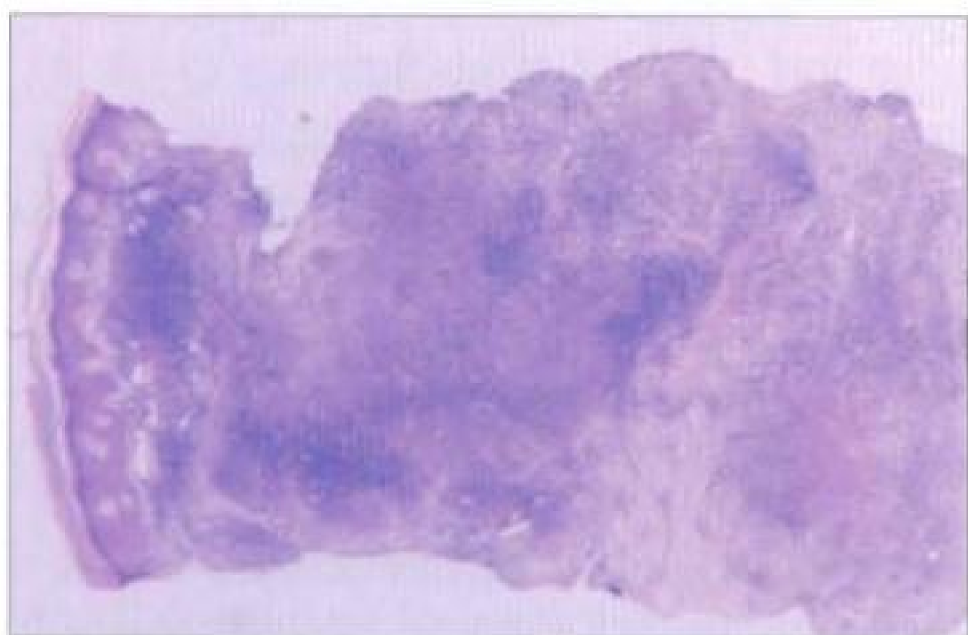

Figura 2

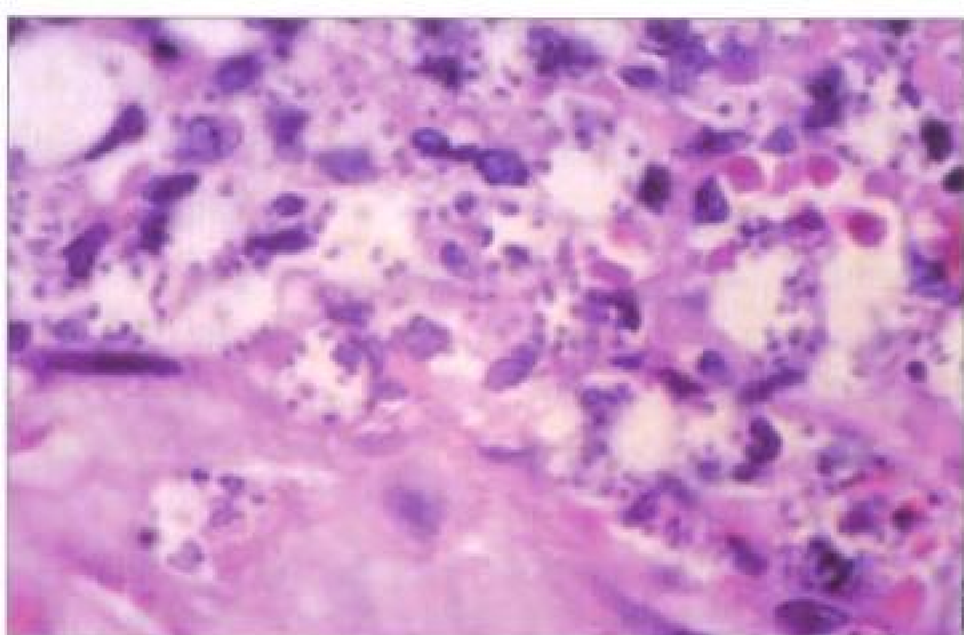

Figura 3


Figura 4


Figura 5


Figura 6


Figura 7


Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

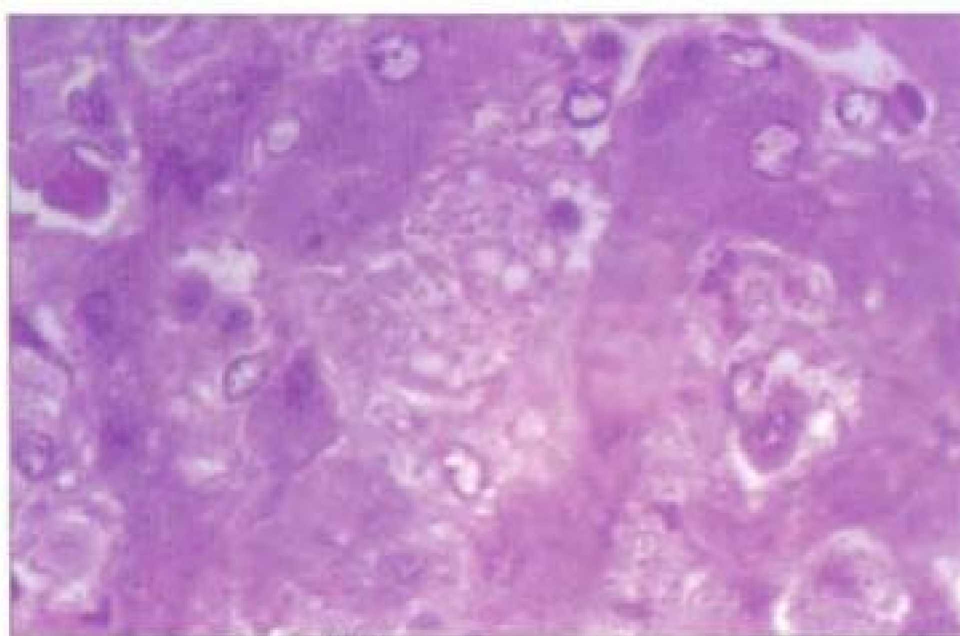


Figura 9

Figuras 1 y 2. Amastigotes. Frotis por aposición coloreado con Giemsa.

Figuras 3 y 4. Promastigotes. Obtenidos a partir de cultivo y coloreados con Giemsa.

Figura 5 y 6. Promastigotes. Obtenidos a partir de cultivo. Examen directo.

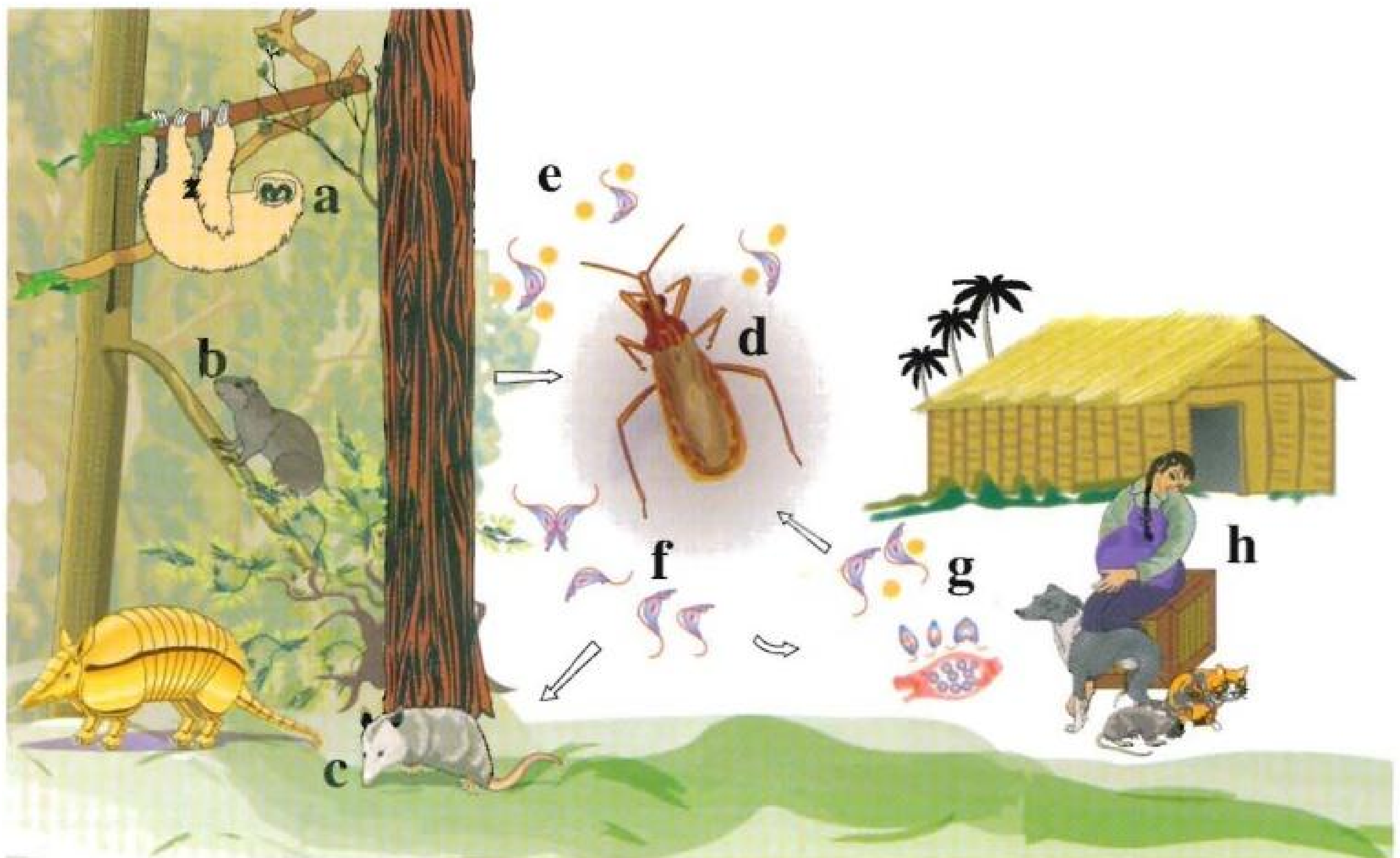
Figura 7. Leishmaniosis cutánea. Hematoxilina – eosina 5X. La imagen panorámica muestra hiperplasia epidérmica e infiltrado dermohipodérmico difuso granulomatoso, con un foco de necrosis fibrinoide en el granuloma más profundo. Este patrón histológico es altamente indicativo de la entidad.

Figura 8. Leishmaniosis cutánea. Hematoxilina – eosina 100X. Imagen con objetivo de inmersión del área subepidérmica papilar, en donde la mayoría de los macrófagos presentes contienen amastigotes fagocitados.

Figura 9. Leishmaniosis visceral. Hematoxilina – eosina 100X. Imagen con objetivo de inmersión. Este corte de hígado corresponde a la primera paciente diagnosticada en Colombia con esta entidad en 1944. Muestra hiperplasia de las células de Küpffer que contiene abundantes amastigotes.

Trypanosoma cruzi

Ciclo



La enfermedad causada por *Trypanosoma cruzi* es una zoonosis de mamíferos silvestres (**a**, **b**, **c**) transmitida al humano por triatomíneos (pitos) de hábitos silvestres (**d**). En las viviendas tipo rancho se dan las condiciones apropiadas para la domiciliación de los vectores y la formación del ciclo antropozoonótico, en el cual el parásito circula entre el hombre y los animales domésticos por intermedio de los triatomíneos domiciliados.

Al picar al hombre o a los animales infectados, los triatomíneos retiran con la sangre las formas tripomastigotes sanguíneas circulantes (**e**). En el estómago del vector, estos tripomastigotes se transforman en epimastigotes que se multiplican por división binaria y luego pasan al intestino posterior, donde se transforman en tripomastigotes metacíclicos (**f**) infectantes para los vertebrados, los cuales se pueden infectar al contacto de sus mucosas o piel escoriada con las heces del insecto.

Dentro del vertebrado, el parásito es fagocitado por los macrófagos donde pasa a su forma amastigote **(g)** y se multiplica por fisión binaria; luego se transforman en tripomastigotes, los cuales llegan a la circulación sanguínea y alcanzan otros órganos en donde se transforman nuevamente en amastigotes. Los tripomastigotes circulantes también están disponibles para infectar nuevos triatominos y volver a comenzar el ciclo.

Adicionalmente este parásito puede transmitirse verticalmente (madre e hijo) **(h)**, por consumo de alimentos contaminados, por transfusiones sanguíneas y transplante de órganos.

Morfología

En el ciclo de vida de las especies del género *Trypanosoma* hay tres etapas: amastigote, epimastigote y tripomastigote.

Amastigotes. Son formas intracelulares, ovoides o fusiformes y achatados; miden entre 3 y 4 μm de largo; presentan un solo núcleo grande, redondo y excéntrico y el cinetoplasto es muy notorio.

Epimastigotes. Lanceolados, miden hasta 20 μm. El cinetoplasto se localiza cerca del núcleo y el flagelo emerge cerca de la mitad del cuerpo del parásito pero se mantiene pegado a la membrana celular por una estructura saliente, llamada membrana ondulante, y se libera luego en el extremo anterior.

Tripomastigotes. Fusiformes, aproximadamente de 20 μm de largo. El núcleo se localiza centralmente y el cinetoplasto se ubica en la región posterior; sin embargo, la distancia a la que se encuentra del núcleo es variable. El flagelo recorre externamente toda la extensión del cuerpo celular adosado a una membrana ondulante regular.

Diagnóstico

Dependiendo de la fase de la enfermedad se utilizan los siguientes métodos:

1. **Fase aguda**: examen directo en fresco, gota gruesa, método de concentración de Strout, con el fin de visualizar los tripomastigotes sanguíneos, xenodiagnóstico, hemocultivo y PCR.
2. **Fases latente y crónica**: se utilizan los métodos inmunodiagnósticos como ELISA, IFI, hemoaglutinación indirecta y fijación del complemento; también se emplea el xenodiagnóstico.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el tripomastigote metacíclico.

Distribución geográfica

Este parásito tiene una distribución neotropical, desde el sur de Estados Unidos hasta la Patagonia. En Colombia, la distribución depende de la presencia de los vectores, los cuales se encuentran en regiones con una altitud menor a 2.200 msnm, especialmente a lo largo de la Cordillera Oriental, Magdalena Medio, La Guajira, Llanos Orientales y zonas selváticas del oriente colombiano.

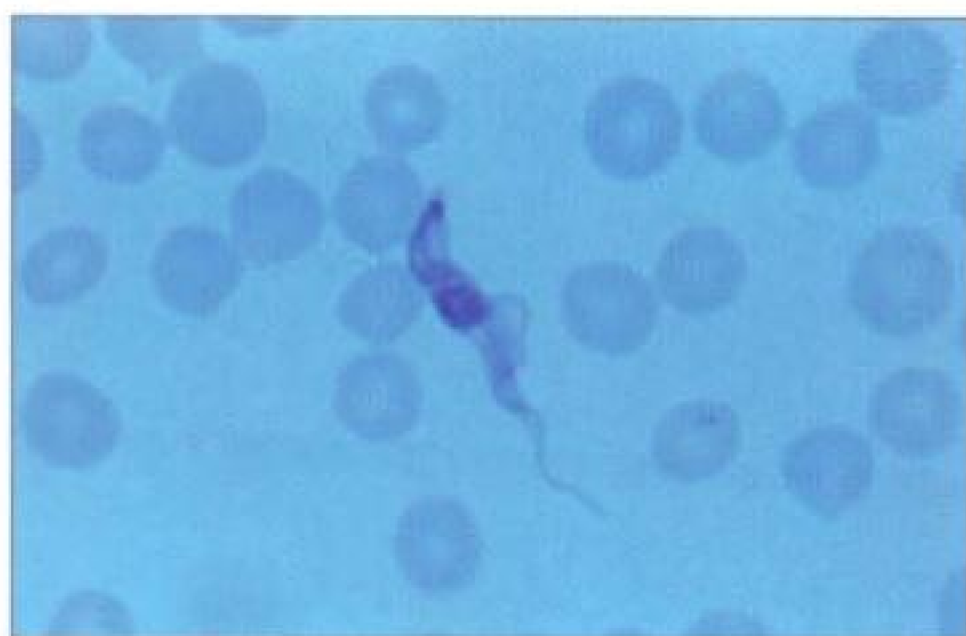


Figura 1

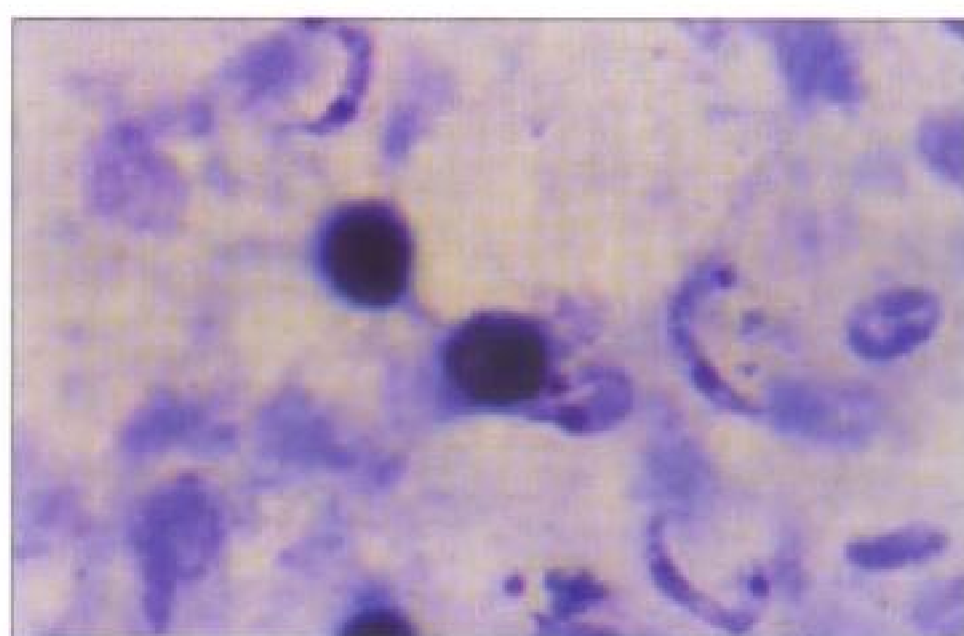


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.



Figura 9

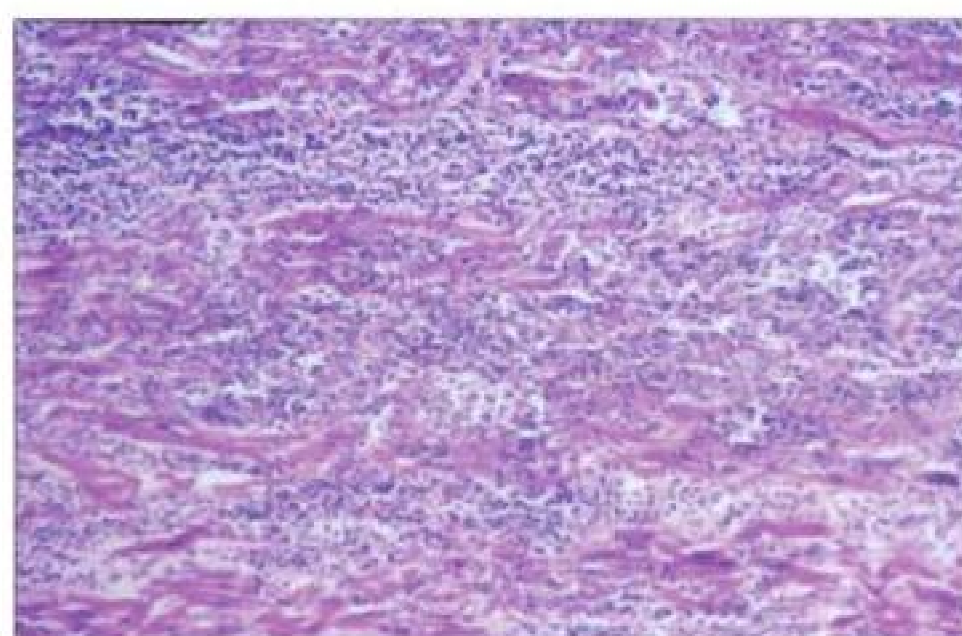


Figura 10

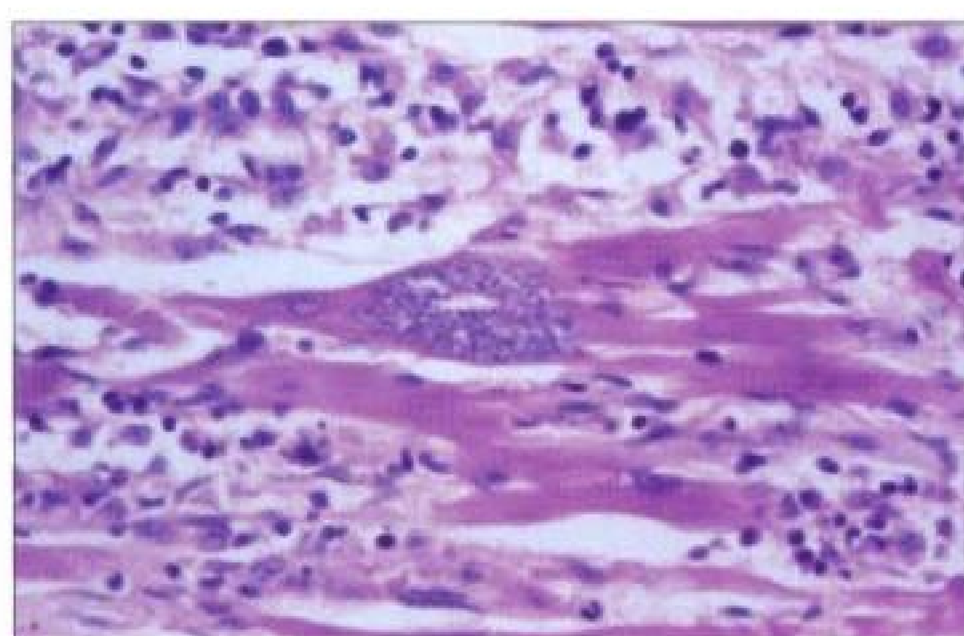


Figura 11

Figuras 1 y 2. Tripomastigotes. Obtenidos a partir de sangre periférica de ratón y coloreados con Giemsa.

Figuras 3 a 9. Epimastigotes. Coloreados con Giemsa.

Figura 10. Miocarditis chagásica aguda. Hematoxilina – eosina. 10X. Infiltración inflamatoria linfocitaria muy severa entre las fibras cardíacas, que aparecen disociadas o fragmentadas. En el centro hay nidos de amastigotes dentro de las fibras, aparentes aún con este bajo aumento.

Figura 11. Fibra cardíaca central aloja los amastigotes. Hematoxilina – eosina 500X. Se ven fibras cardíacas rotas e infiltrado intersticial linfoplasmocítico severo.

Trypanosoma rangeli

Ciclo

El ciclo de *Trypanosoma rangeli* es similar al de *Trypanosoma cruzi* (ver página 87). A diferencia de *T. cruzi*, los tripomastigotes pasan del intestino a la hemolinfa del vector y se localizan en sus glándulas salivares donde se tornan infectantes; la transmisión es por picadura.

Morfología

Se describen las tres formas características del género *Trypanosoma*: amastigote, tripomastigote y epimastigote.

Amastigotes y epimastigotes. La diferenciación de estas formas con las de *Trypanosoma cruzi* no se puede realizar con base en características morfológicas.

Tripomastigotes. Fusiformes, miden aproximadamente de 26 a 34 µm de largo; el núcleo está localizado en la mitad anterior del cuerpo; el cinetoplasto es esférico y puntiforme, localizado en posición subterminal, y la membrana ondulante está bien desarrollada. Los tripomastigotes de *T. rangeli* se diferencian de los de *T. cruzi* porque son más delgados y largos y su cinetoplasto es subterminal y pequeño.

Diagnóstico

El xenodiagnóstico artificial y el hemocultivo son métodos poco sensibles debido a la baja parasitemia. Las técnicas de biología molecular para la detección de ácidos nucleicos son altamente sensibles y específicas.

Forma infectante

En el ciclo natural la forma infectante es el tripomastigote metacíclico.

Distribución geográfica

Su distribución se superpone con la de *T. cruzi*, en varios países de América Central y del Sur.

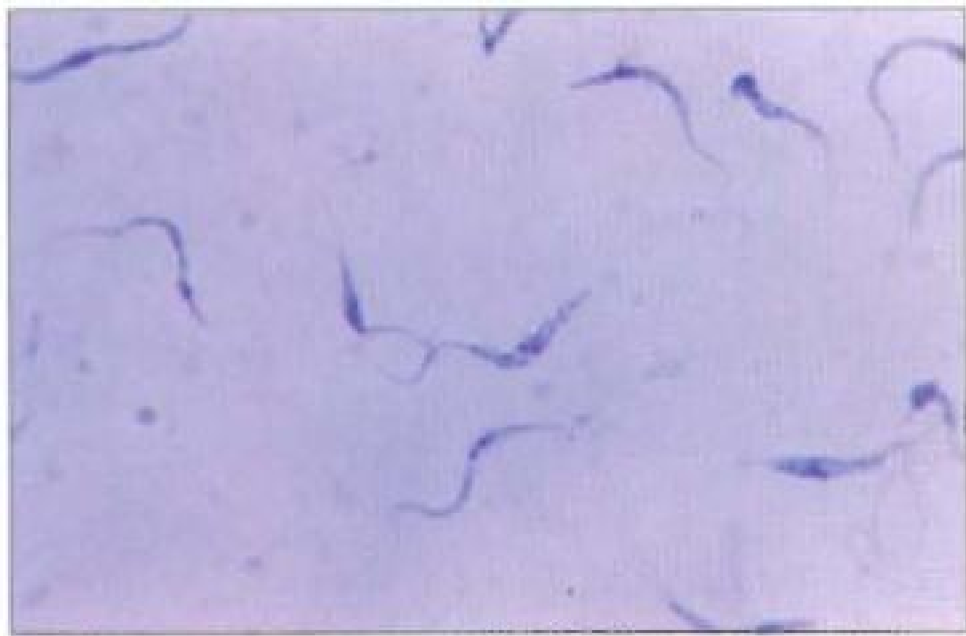


Figura 1

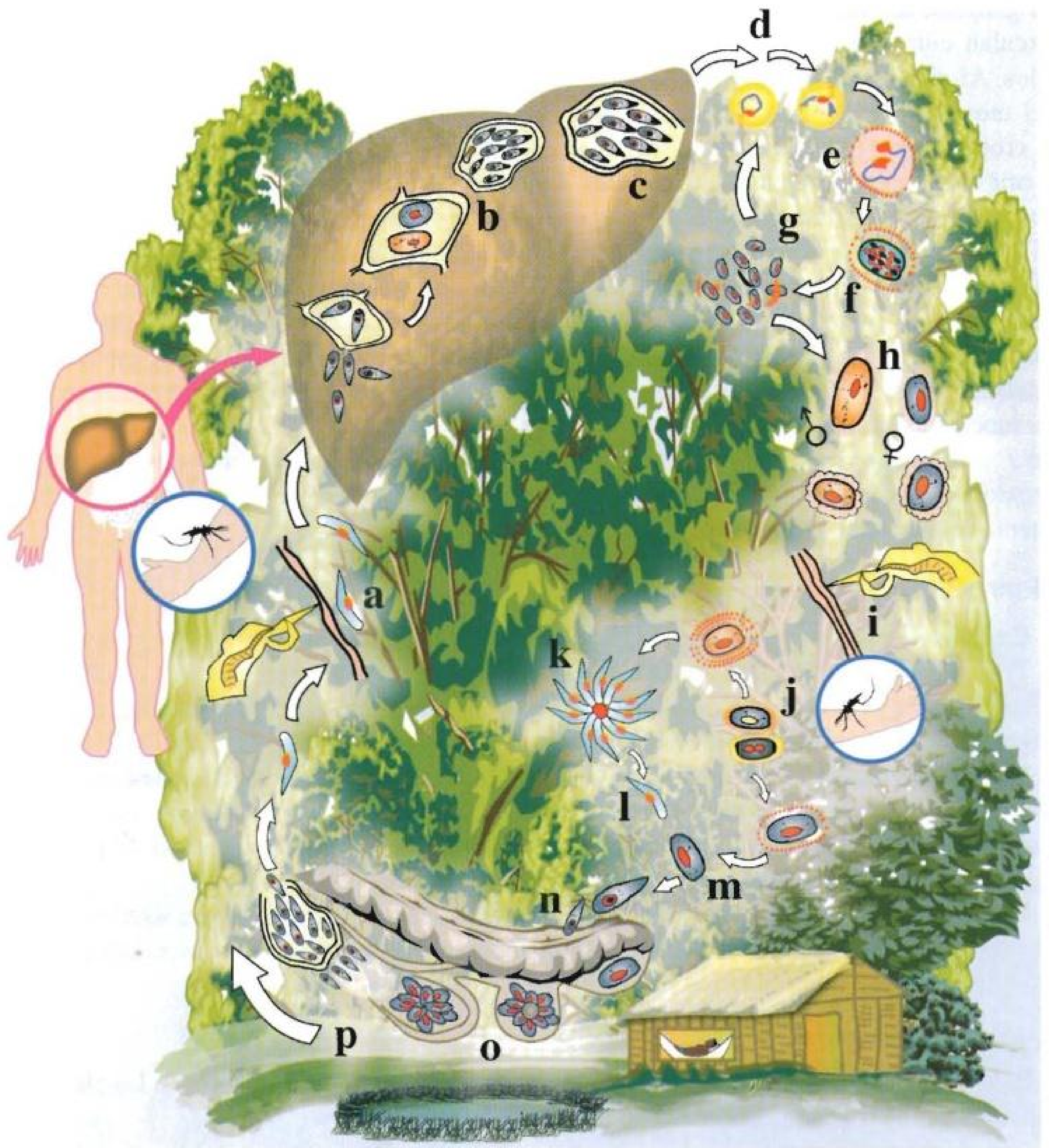


Figura 2

Figuras 1 y 2. Epimastigotes. Obtenidos a partir de cultivo y coloreados con Giemsa.

Plasmodium falciparum

CICLO DE *PLASMODIUM SPP.*



Después de ser inoculados por un mosquito hembra del género *Anopheles*, los esporozoítos (**a**) permanecen en el torrente sanguíneo humano durante un corto período. De allí, pasan

a las células del parénquima hepático en donde se dividen para formar los esquizontes pre-eritrocíticos (**b**). Estos esquizontes maduran y deforman las células hepáticas. Posteriormente se produce la ruptura celular en la que se liberan miles de merozoítos (**c**), los cuales van a la circulación e invaden los eritrocitos. Una vez penetran estas células, adquieren forma anular y se denominan trofozoítos (**d**). A medida que maduran, van adquiriendo forma irregular y utilizan la hemoglobina del eritrocito para su nutrición (**e**). Se dividen asexualmente y forman los esquizontes (**f**) que maduran y toman forma de roseta. Cuando los esquizontes están maduros, rompen los eritrocitos y liberan merozoítos (**g**) cuyo número varía según la especie de *Plasmodium*. Cada una de estas formas del parásito invade un nuevo glóbulo rojo y da comienzo a un nuevo ciclo eritrocítico. Algunos de estos merozoítos se desarrollan en gametocitos masculinos (microgametocitos) y femeninos (macrogametocitos) (**h**) que circulan como formas infectantes para los vectores y continúan su desarrollo dentro de ellos. Al picar el vector al humano infectado (**i**), estas formas sexuadas pasan al estómago del mosquito en donde los microgametocitos (**j**) inician el proceso de exflagelación (**k**); la cromatina se divide en varios fragmentos que se localizan en la periferia del parásito y originan formas flageladas y móviles denominadas microgametos (**l**), que al liberarse buscan las células femeninas o macrogametos para fecundarlas (**m**). Cuando esto ocurre, se forma un cigoto, el cual se transforma en una célula alargada y móvil llamada oocineto (**n**), que penetra en la pared del estómago del mosquito y se ubica entre las capas epitelial y muscular. Allí crece hasta formar el ooquiste (**o**), en cuyo interior ocurre la multiplicación para formar un gran número de esporozoítos (**p**), que son liberados cuando el esporoquiste estalla, y se localizan en las glándulas salivales del mosquito (**a**), en donde permanecen hasta ser inoculados en el hombre.

En *Plasmodium vivax* y *Plasmodium ovale* algunos de los esporozoítos que invaden los hepatocitos permanecen dentro de ellos durante varias semanas o meses bajo una forma latente denominada hipnozoito.

Morfología

En sangre periférica generalmente sólo se observan las formas anulares y los gametocitos.

Trofozoíto anular. Ocupa más o menos 1/6 del diámetro del glóbulo rojo, con un círculo delgado de citoplasma y una o dos masas pequeñas y esféricas de cromatina; algunas veces también puede presentarse en forma de barra.

Macrogametocito. Tiene forma de salchicha o media luna, con una longitud que corresponde aproximadamente a 1½ veces el diámetro del eritrocito; es un poco más largo y más delgado que el glóbulo rojo. La cromatina se observa como una masa compacta, central. El pigmento malárico se encuentra localizado alrededor de la cromatina.

Microgametocito. Tiene forma de salchicha o de media luna con los extremos redondeados. El citoplasma es más pálido que en el macrogametocito. La cromatina se observa dispersa en gránulos y el pigmento malárico se distribuye en el citoplasma.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el esporozoíto que se encuentra en las glándulas salivares de las hembras de los mosquitos del género *Anopheles*.

Diagnóstico

Observación de cualquier estadio parasitario en gota gruesa o extendido de sangre periférica.

Distribución geográfica

Zonas tropicales y subtropicales del mundo. En Colombia, la frecuencia de malaria depende de la presencia de los mosquitos del género *Anopheles* en el área, pero en general, se puede decir que todas las áreas del país que se encuentran por debajo de los 1.800 msnm (aproximadamente el 80% del territorio) pueden presentar transmisión de malaria.
En el año 2004 se presentaron en Colombia 125.872 casos de malaria: 79.101 (62,8%) por *Plasmodium vivax*, 44.363 (35.3%) por *P. falciparum* y 2.408 (1,9%) casos de infección mixta. En 2005 ocurrieron 107.866 casos: 70.066 (65%) por *P. vivax*, 36.190 (33,5%) por *P. falciparum* y 1.610 (1,5%) casos de infección mixta.

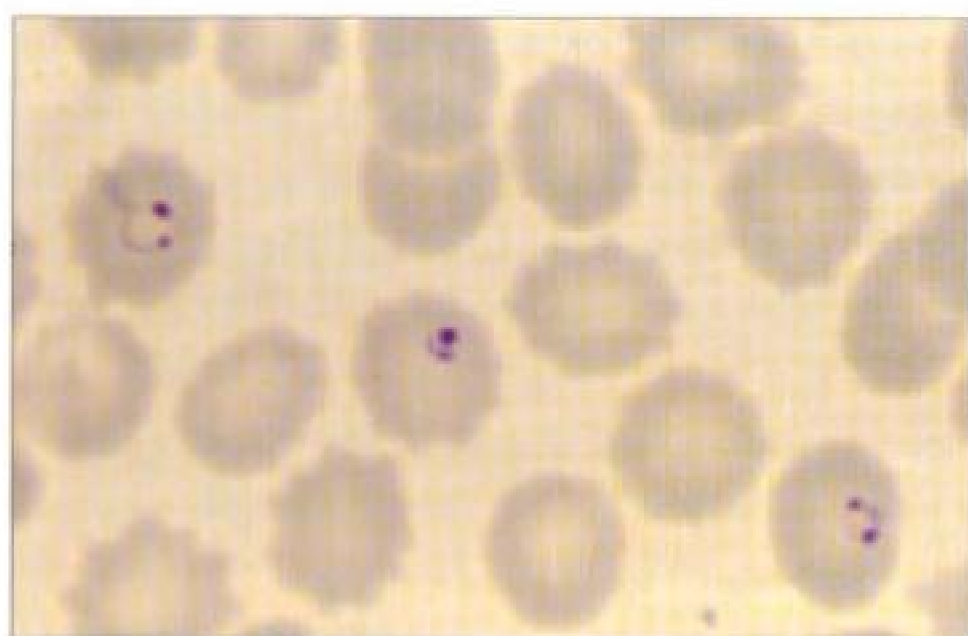


Figura 1

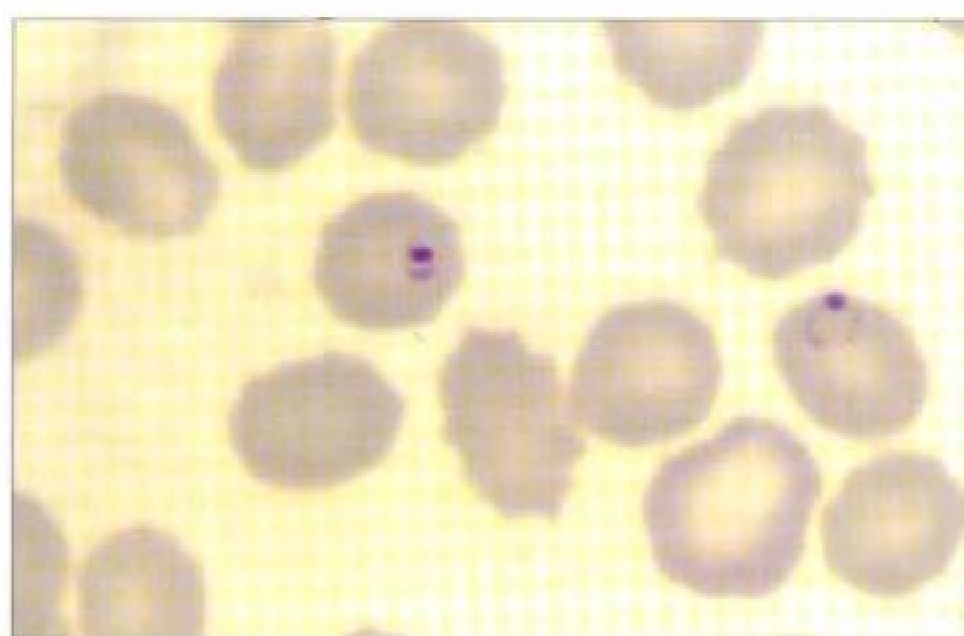


Figura 2



Figura 3



Figura 4

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

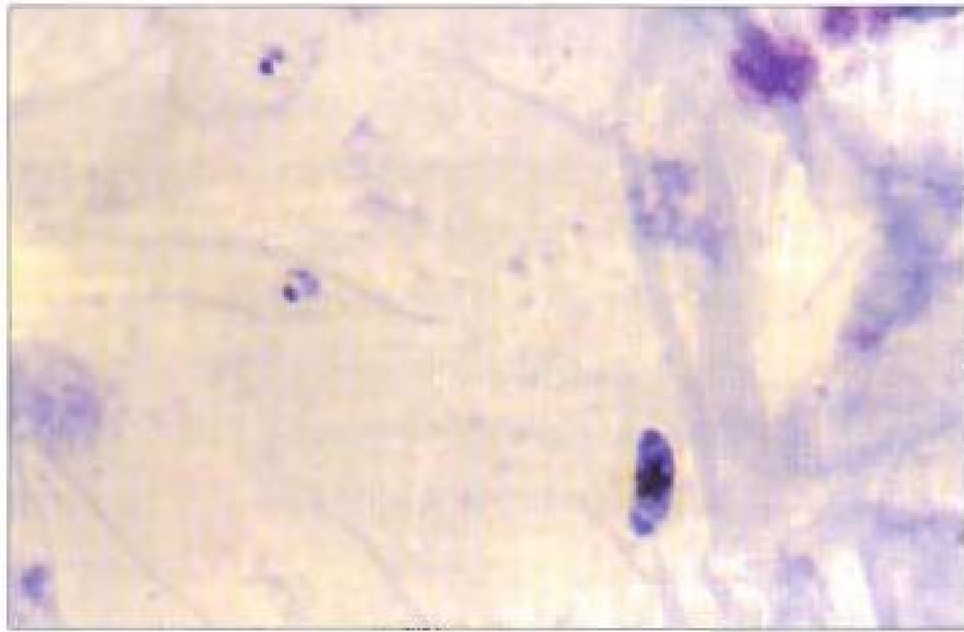


Figura 5

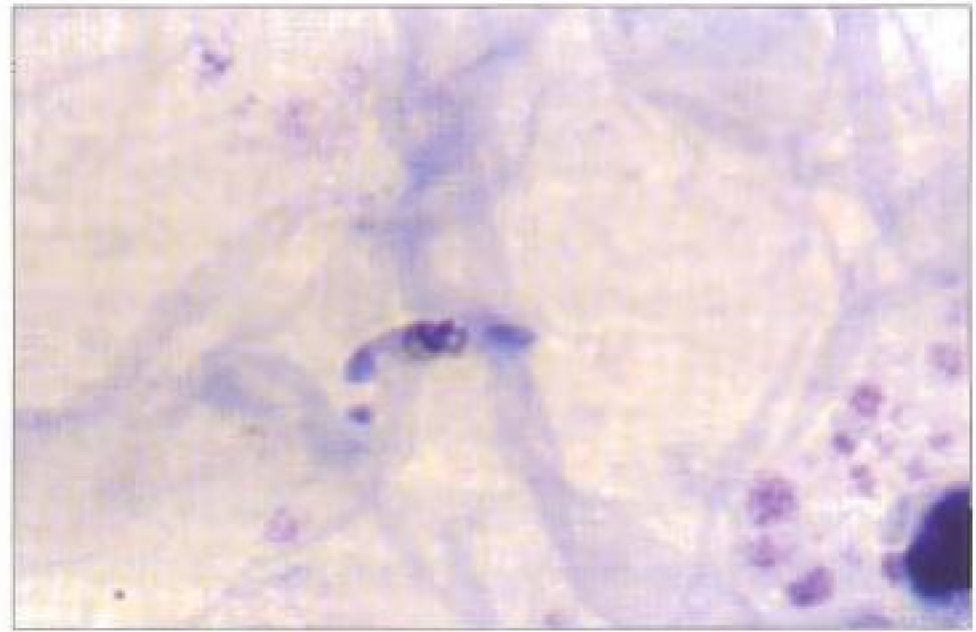


Figura 6

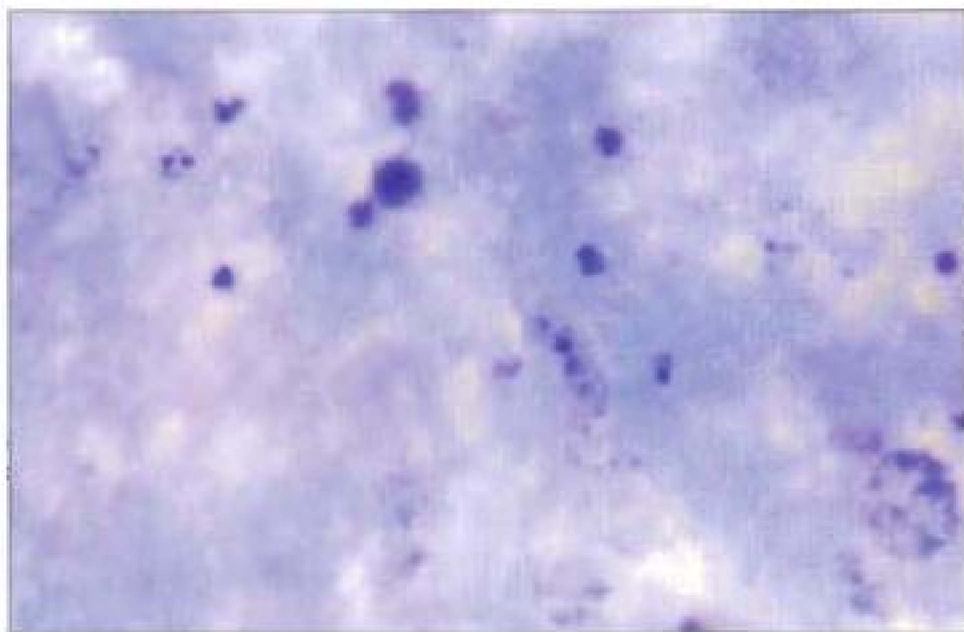


Figura 7

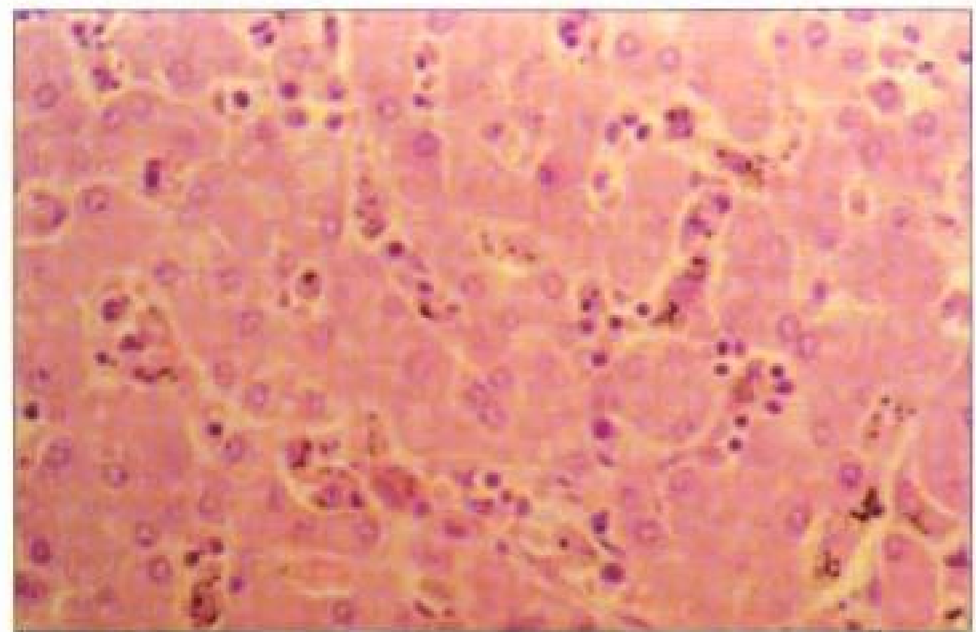


Figura 8

Figuras 1 y 2. Extendido. Formas anulares coloreadas con Giemsa.

Figuras 3 y 4. Extendido. Formas anulares o trofozoítos. Infección múltiple. Coloración con Giemsa.

Figura 5. Gota gruesa. Formas anulares y macrogametocito coloreados con Giemsa.

Figura 6. Gota gruesa. Macrogametocito coloreado con Giemsa.

Figura 7. Gota gruesa. Formas anulares coloreadas con Giemsa.

Figura 8. Malaria aguda. Hematoxilina – eosina. 40X. Los sinusoides hepáticos contienen células de Küpffer llenas de pigmento negruzco, malárico. Los parásitos no se reconocen con este método.

Plasmodium vivax

Ciclo

El ciclo de las cuatro especies de *Plasmodium* que infectan al humano se encuentra ilustrado en la página 93.

Morfología

En el ciclo eritrocítico se encuentran las siguientes formas: trofozoíto anular, trofozoíto ameboide, esquizonte inmaduro, esquizonte maduro, macrogametocito y microgametocito.

Trofozoíto anular. Ocupa aproximadamente 1/3 del diámetro del eritrocito; se observa un punto grande de cromatina y un círculo de citoplasma.

Trofozoíto ameboide. El trofozoíto anular incrementa el tamaño de la cromatina y del citoplasma, algunas veces llena prácticamente el glóbulo rojo.

Esquizonte joven. La cromatina se divide en dos o más masas irregulares; el citoplasma muestra varios grados de separación y el pigmento tiende a compactarse hacia un lado del parásito.

Esquizonte maduro. Usualmente presenta dieciséis (12–24) merozoítos, cada uno con un gránulo de cromatina y una pequeña masa circular de citoplasma. El pigmento se aglomera en uno o dos grupos. Algunas veces el parásito llena el glóbulo rojo.

Macrogametocito. Es redondeado u ovalado y de bordes regulares; el citoplasma es homogéneo y no presenta vacuolas. La cromatina es pequeña, compacta y usualmente excéntrica. El pigmento malárico se concentra alrededor de la cromatina.

Microgametocito. Su citoplasma es pequeño y generalmente la cromatina es difusa y central. El pigmento malárico se encuentra disperso en el citoplasma.

Diagnóstico

Observación de las formas parasitarias en gota gruesa o extendido de sangre periférica.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el esporozoíto.

Distribución geográfica

Se encuentra en áreas tropicales y subtropicales. En Colombia se encuentra distribuido por debajo de los 1.800 msnm. El 63% de los casos de malaria en el país son causados por *Plasmodium vivax*.

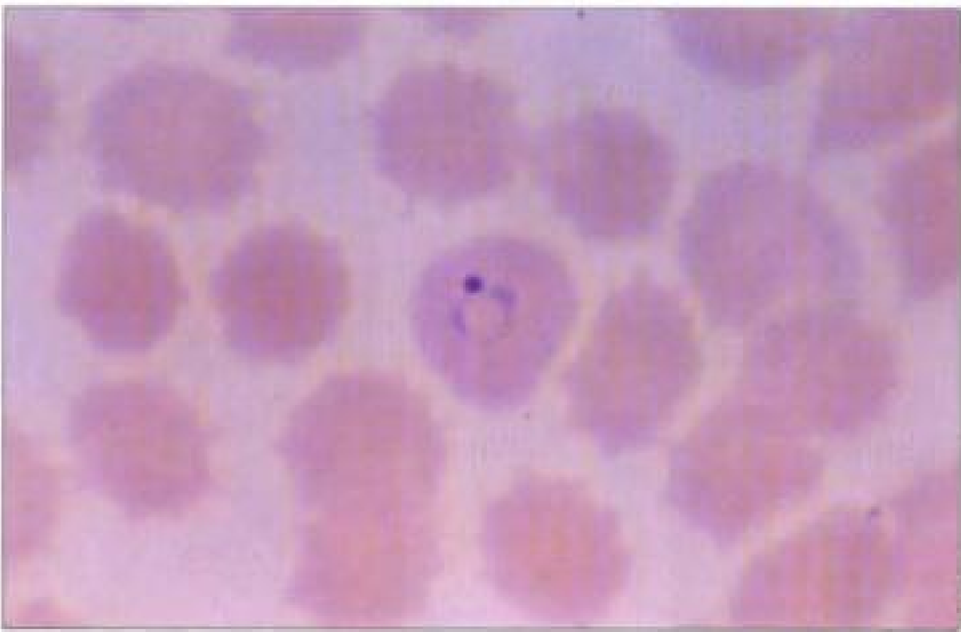


Figura 1



Figura 2

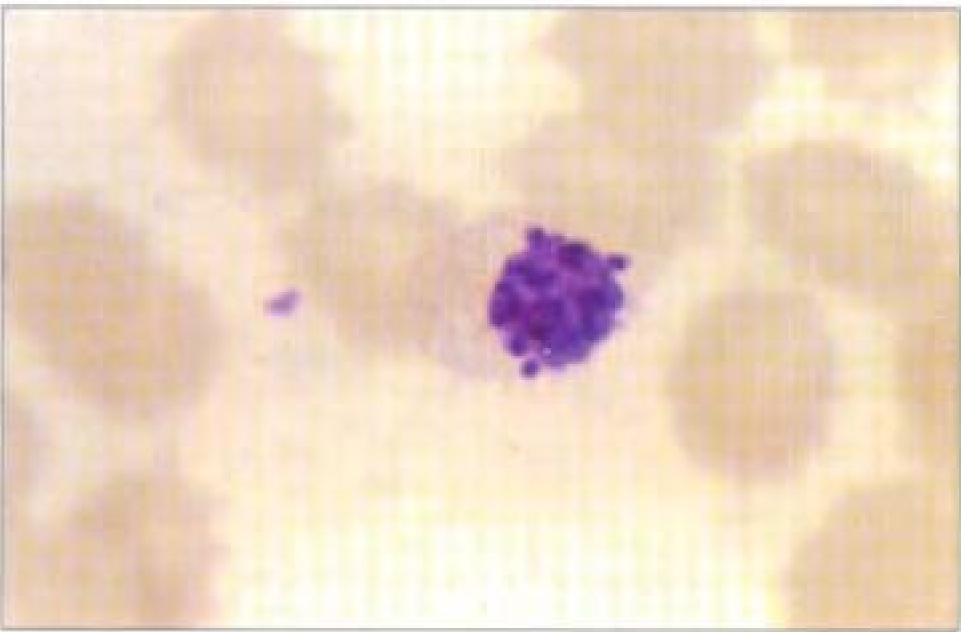


Figura 3

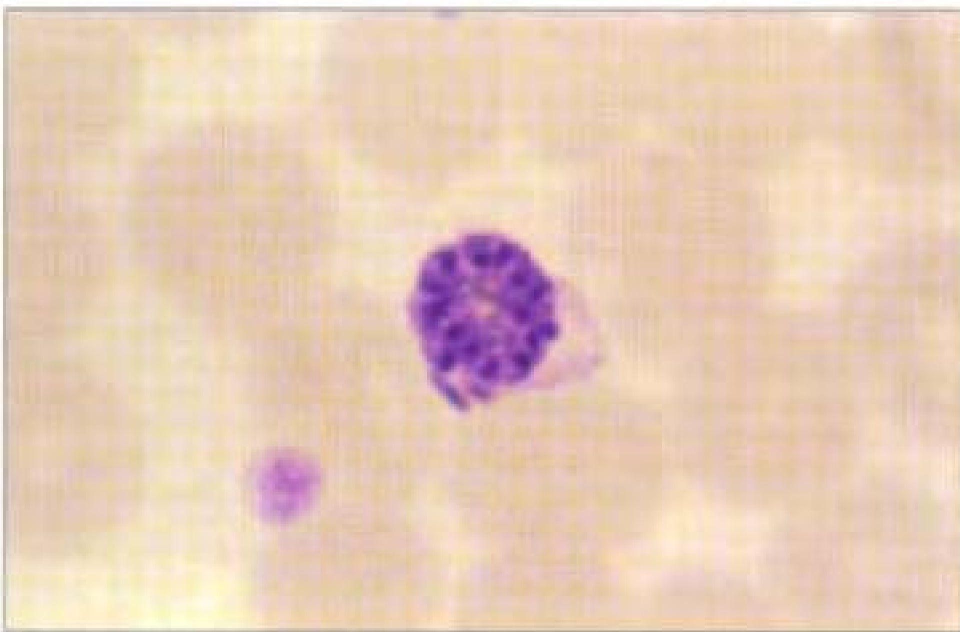


Figura 4

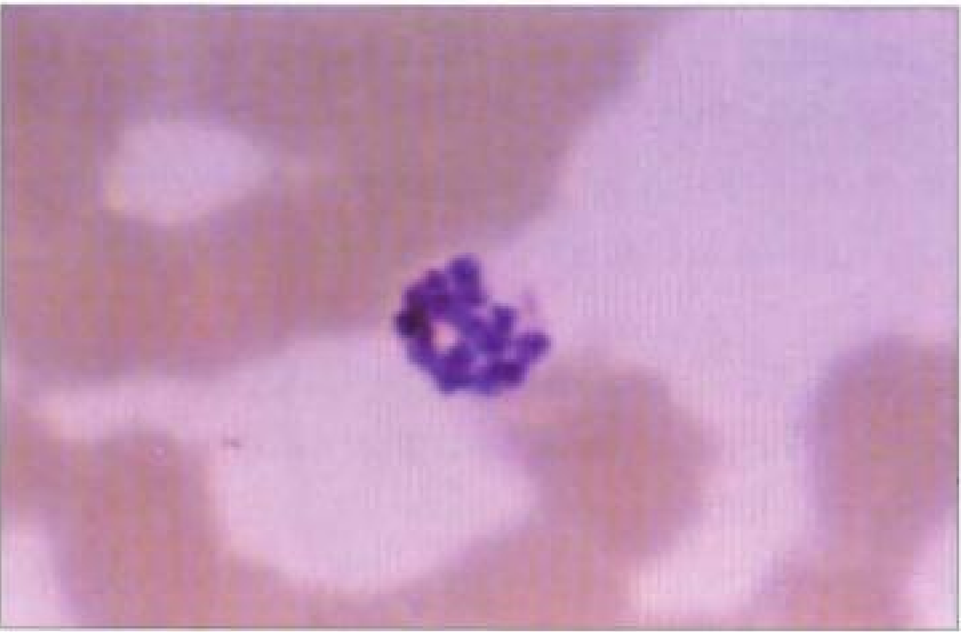


Figura 5

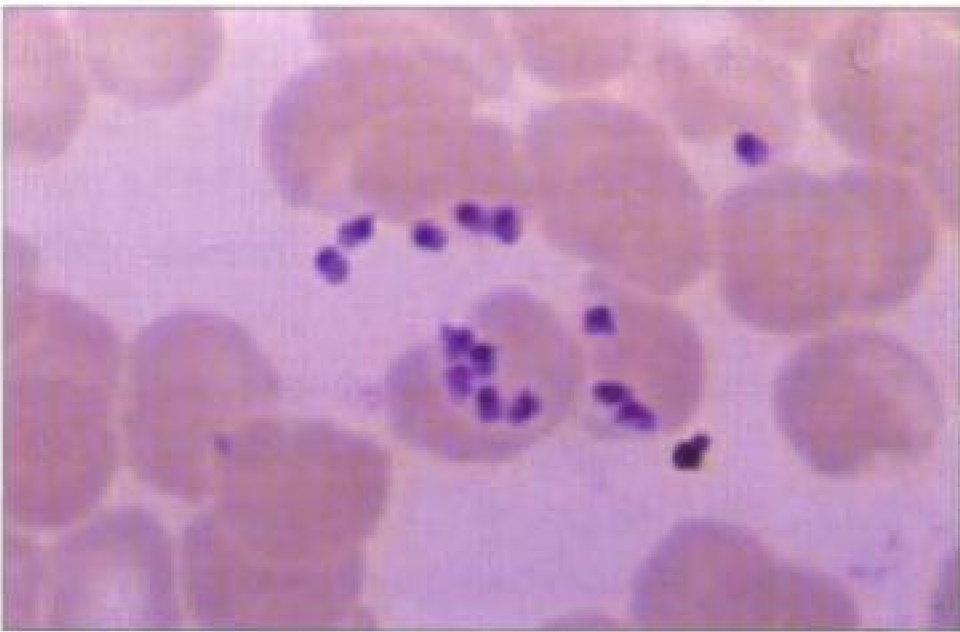


Figura 6



Figura 7

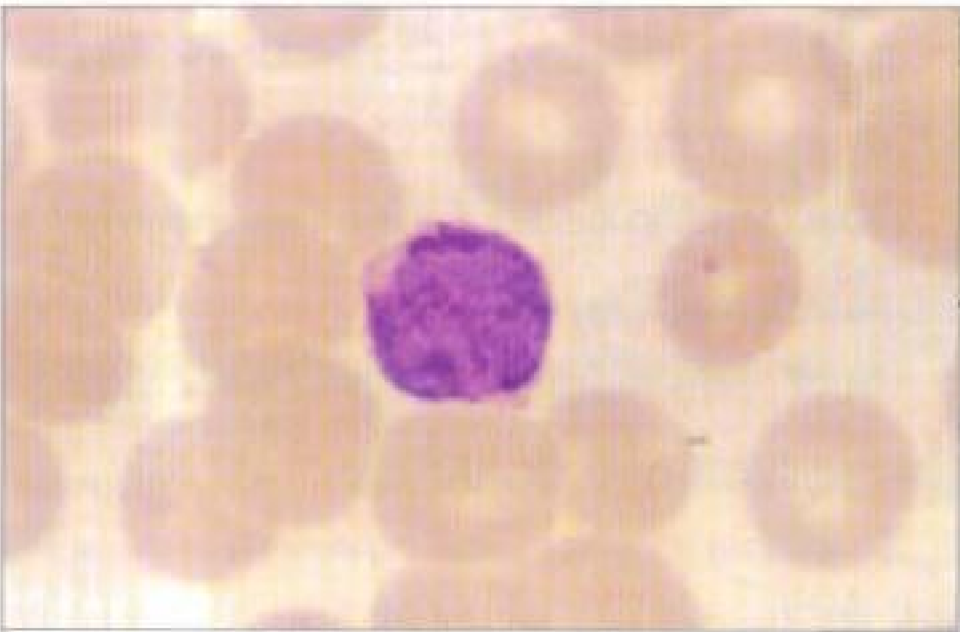


Figura 8

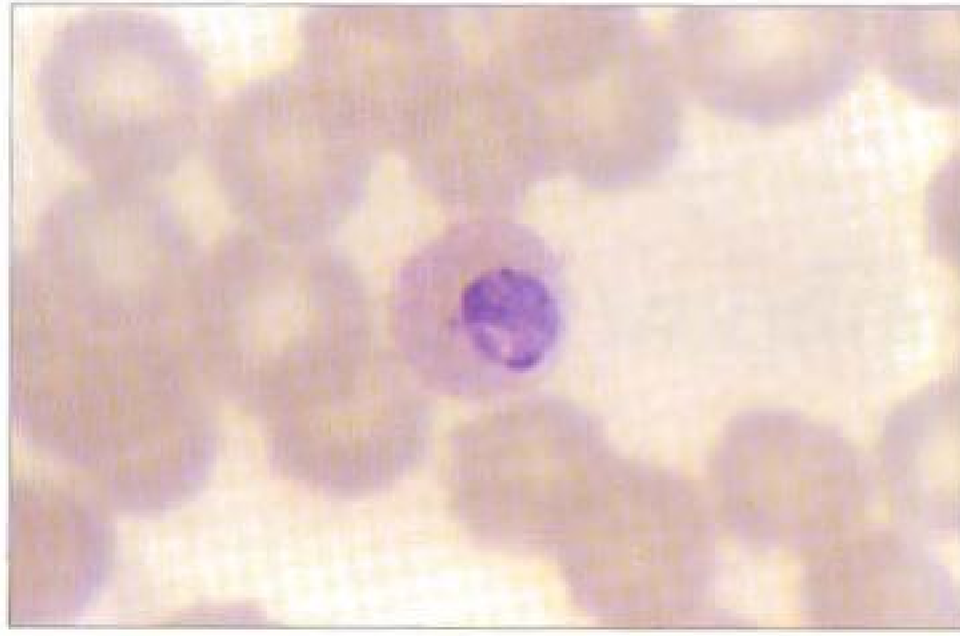


Figura 9

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Figura 1. Extendido. Forma anular coloreada con Giemsa.
Figura 2. Extendido. Trofozoíto ameboide coloreado con Giemsa.
Figura 3. Extendido. Esquizonte inmaduro coloreado con Giemsa.
Figuras 4 y 5. Extendido. Esquizontes maduros coloreados con Giemsa.
Figuras 6 y 7. Extendido. Merozoítos coloreados con Giemsa.
Figura 8. Extendido. Macrogametocito coloreado con Giemsa.
Figura 9. Extendido. Microgametocito coloreado con Giemsa.

Plasmodium malariae

Ciclo

El ciclo de las cuatro especies de *Plasmodium* que infectan al humano se encuentra ilustrado en la página 93.

Morfología

En el ciclo eritrocítico se encuentran las siguientes formas: trofozoíto anular, trofozoíto ameboide, esquizonte inmaduro, esquizonte maduro, macro y microgametocito.

Trofozoíto anular. Ocupa ⅓ del volumen del eritrocito con un solo punto de cromatina con citoplasma grueso.

Trofozoíto ameboide. La cromatina es alargada y menos difusa que en *Plasmodium vivax*; el citoplasma es denso y compacto. La forma es redondeada, ovalada o la característica en "banda presidencial".

Esquizonte inmaduro. Similar a *Plasmodium vivax*, pero el parásito es más pequeño.

Esquizonte maduro. Generalmente contiene de 8 a 10 merozoítos pero pueden ser de 6 a 12 en forma de roseta y con pigmento malárico endocitado.

Microgametocito y macrogametocito. Similar a *Plasmodium vivax* pero de menor tamaño.

Diagnóstico

Observación de cualquier estadio parasitario en extendido de sangre periférica o gota gruesa.

Forma infectante

En el ciclo natural, la forma infectante es el esporozoíto.

Distribución geográfica

En Colombia únicamente existe transmisión de *P. malariae* en la costa Pacífica.

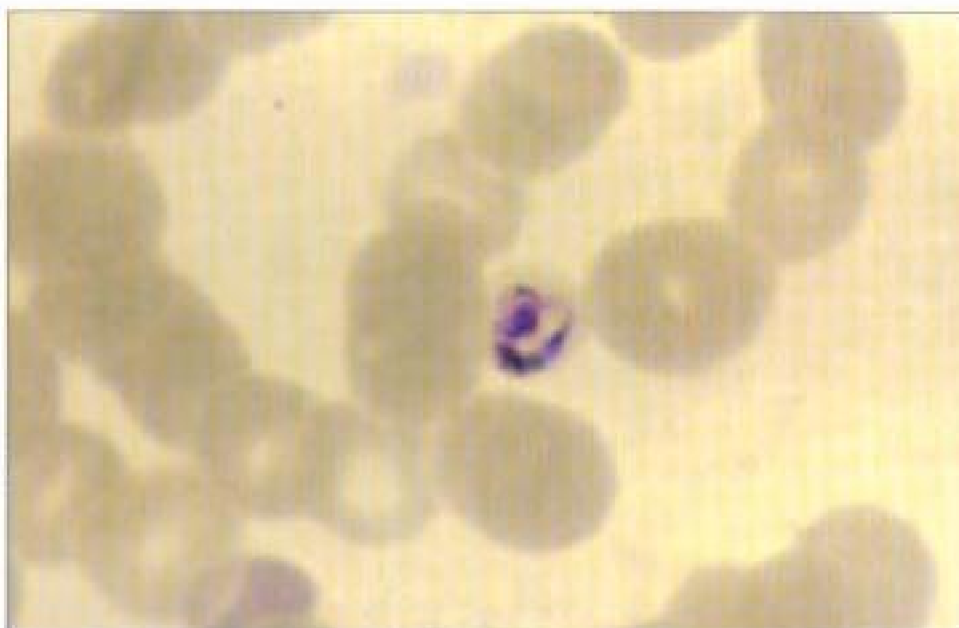


Figura 1

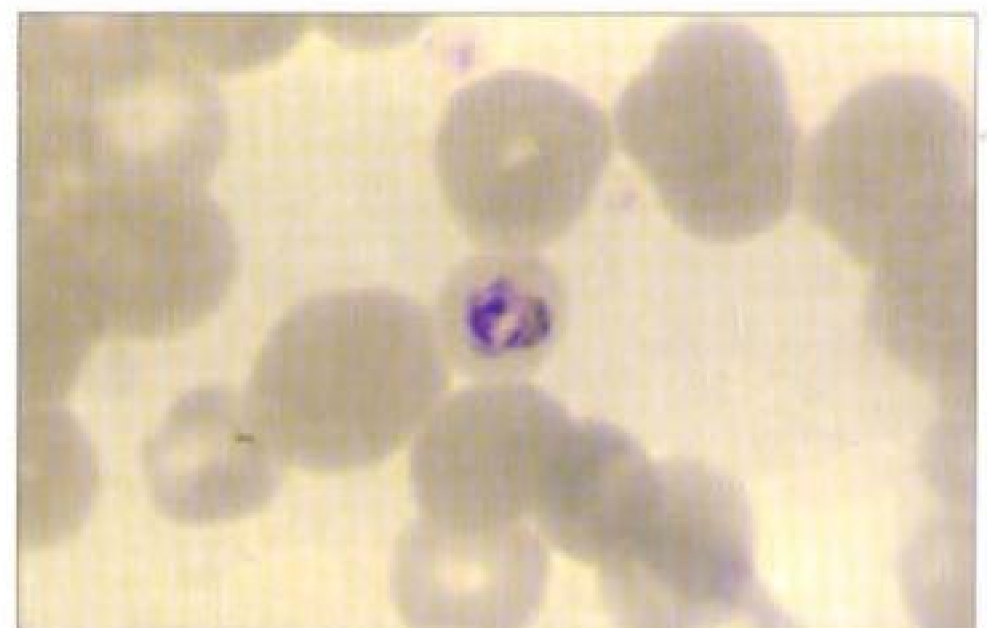


Figura 2

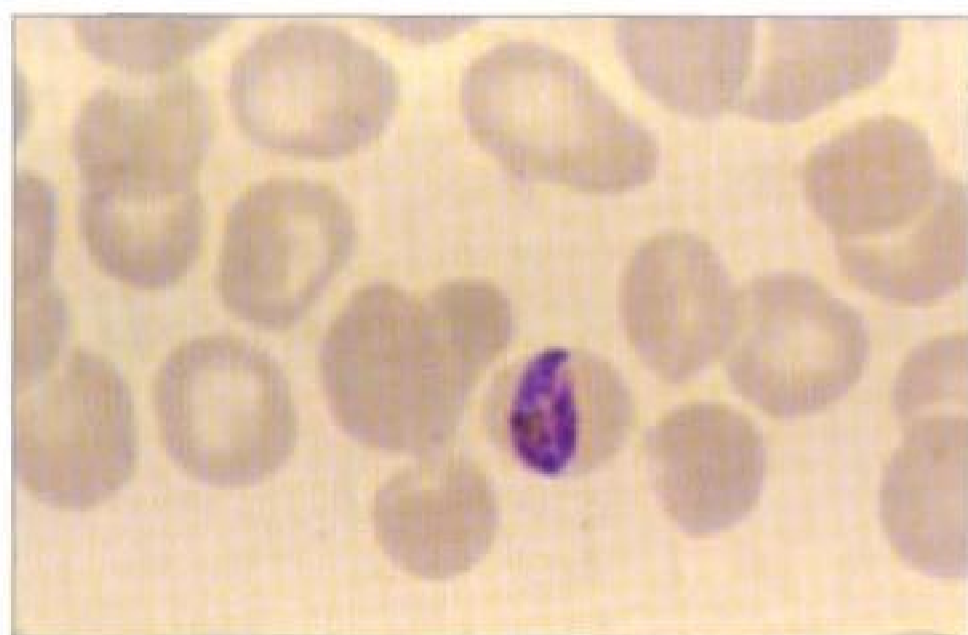


Figura 3

FIGURAS 1 Y 2. Extendidos. Trofozoítos coloreados con Giemsa.
FIGURA 3. Extendido. Forma en banda característica en un trofozoíto.

Toxocara canis

Ciclo

El ciclo de *Toxocara canis* no se ilustra en esta obra; es similar al de *Ascaris lumbricoides* (ver página 1) con dos diferencias: su hospedero natural es el perro y en este animal ocurre la transmisión transplacentaria.

Morfología

Adultos. Tanto las hembras como los machos son similares a los de *Ascaris lumbricoides*, pero de menor tamaño. Los machos miden de 5 a 10 cm de longitud, mientras que las hembras pueden alcanzar los 18 cm. Poseen dos expansiones laterales en la parte anterior. El extremo posterior del macho tiene un fino apéndice terminal y aletas caudales.

Huevo. Redondeado y con cáscara gruesa esculpida; miden 90 μm de longitud por 75 μm de ancho.

Diagnóstico

En el humano se hacen pruebas inmunológicas como ELISA.

Forma infectante

Huevo embrionado con larva L_2.

Distribución geográfica

Cosmopolita.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

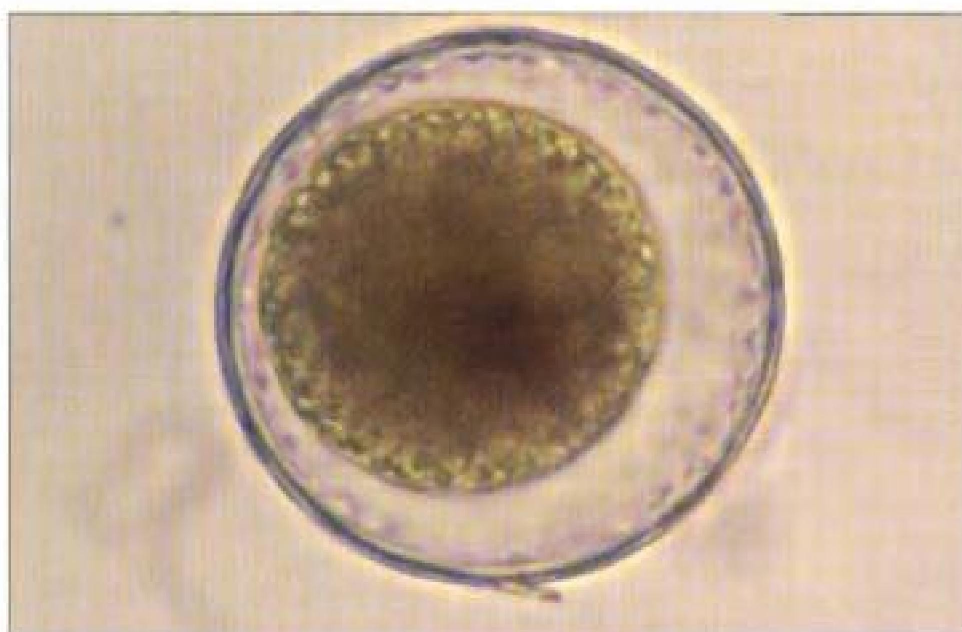


Figura 7

Figuras 1 a 3. Huevos fértiles. Obtenidos a partir de materia fecal de perros cachorros. Preparación en fresco con solución salina.

Figura 4. Huevos embrionados. Huevos con larva en su interior. Preparación en fresco con solución salina.

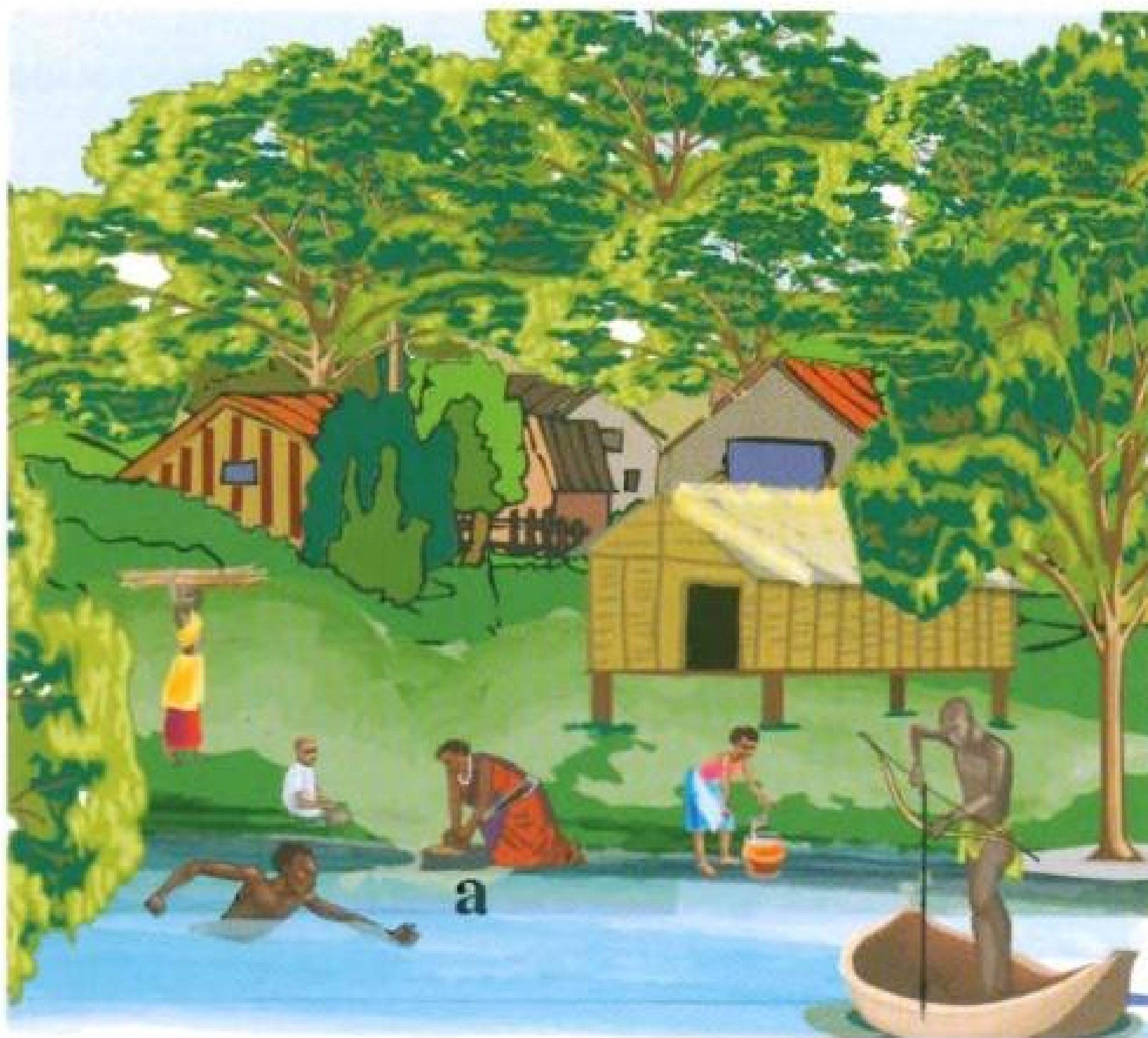
Figura 5. Huevos embrionados. Huevos con larva en su interior. Preparación en fresco con solución salina.

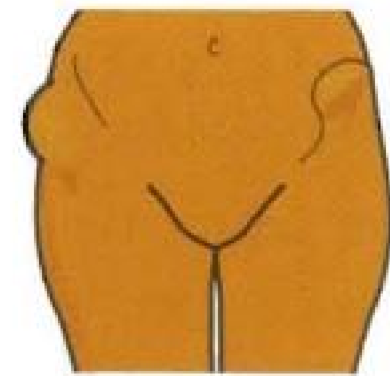
Figura 6. Larvas de segundo estadio. Preparación en fresco con solución salina.

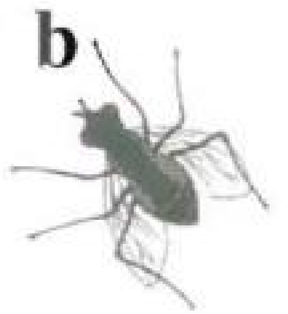
Figura 7. Huevo decorticado. Preparación en fresco con solución salina.

Onchocerca volvulus

Ciclo

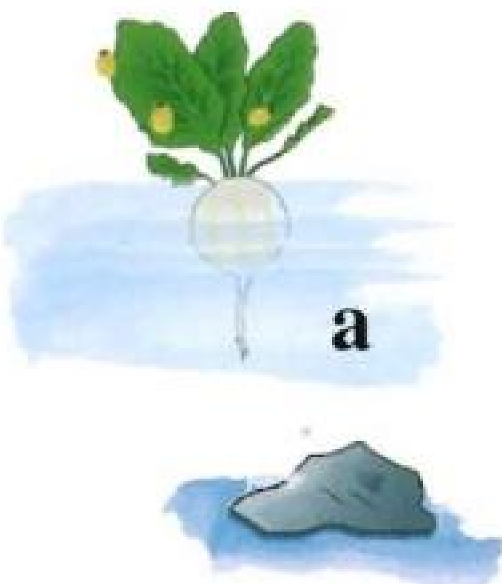




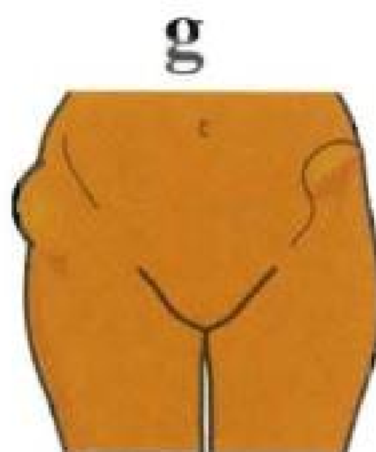


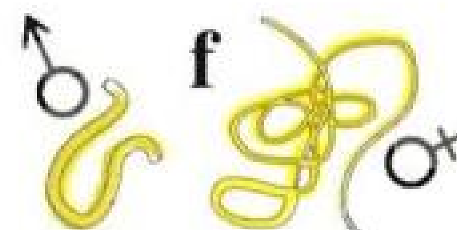






g







Las regiones cálidas con abundantes corrientes de agua **(a)** son los hábitats propicios para los insectos del género *Simulium*, transmisores de *Onchocerca volvulus*. Cuando una hembra adulta pica a un humano infectado con *O. volvulus* **(b)**, junto con la sangre retira las larvas o microfilarias **(c)**, que maduran en la musculatura del tórax del insecto y posteriormente se localizan en la proboscis **(d)** tornándose infectantes. Cuando una mosca infectada pica

al humano, las larvas de tercer estadio **(e)** penetran activamente a través de la piel y se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto **(f)**, localizándose en nódulos subcutáneos **(g)**. Finalmente, las hembras del parásito liberan microfilarias, las cuales migran a la cámara anterior del ojo y a la epidermis, donde se mantienen infectantes y desde donde pueden ser tomadas por nuevas moscas y reanudar el ciclo.

Morfología

Adultos. El macho mide 30 mm de largo por 0.13 mm de diámetro y la hembra 100 mm de largo por 0.36 mm de ancho; esta última se encuentra en el tejido celular subcutáneo y forma ovillos encapsulados.

Microfilarias. Se encuentran en la dermis; no presentan membranas envolventes y los núcleos somáticos no llegan al extremo terminal.

Diagnóstico

Observación de microfilarias en biopsia de piel o en cámara anterior del ojo; observación del adulto en la nodulectomía.

Forma infectante

Larvas en estadio L_3, transmitidas por la picadura de los vectores infectados, que pertenecen a diferentes especies del género *Simulium*.

Distribución geográfica

Se distribuye en África, América Central (México y Guatemala) y Suramérica (Brasil, Ecuador y Venezuela). En Colombia, el único foco conocido se localiza al sur occidente del país, en la vereda Naicioná, municipio de López de Micay (Cauca), donde se registra una prevalencia del 0.85%.

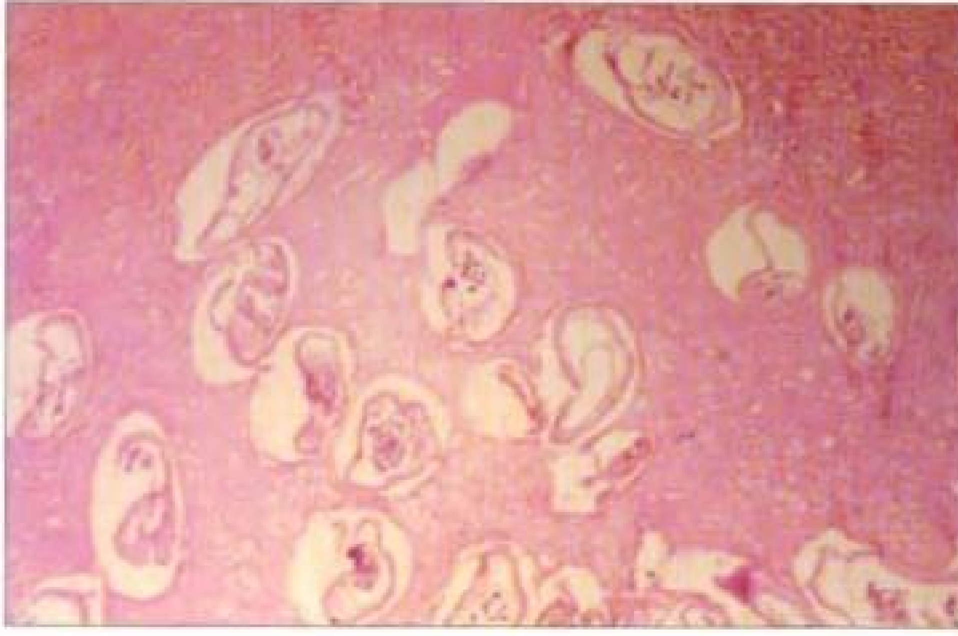


Figura 1

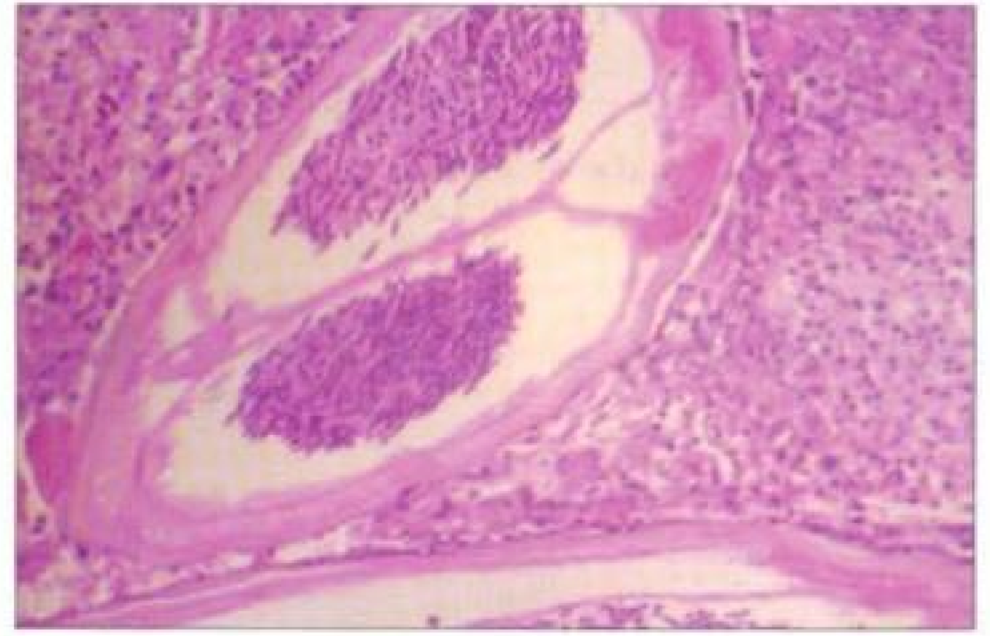


Figura 2

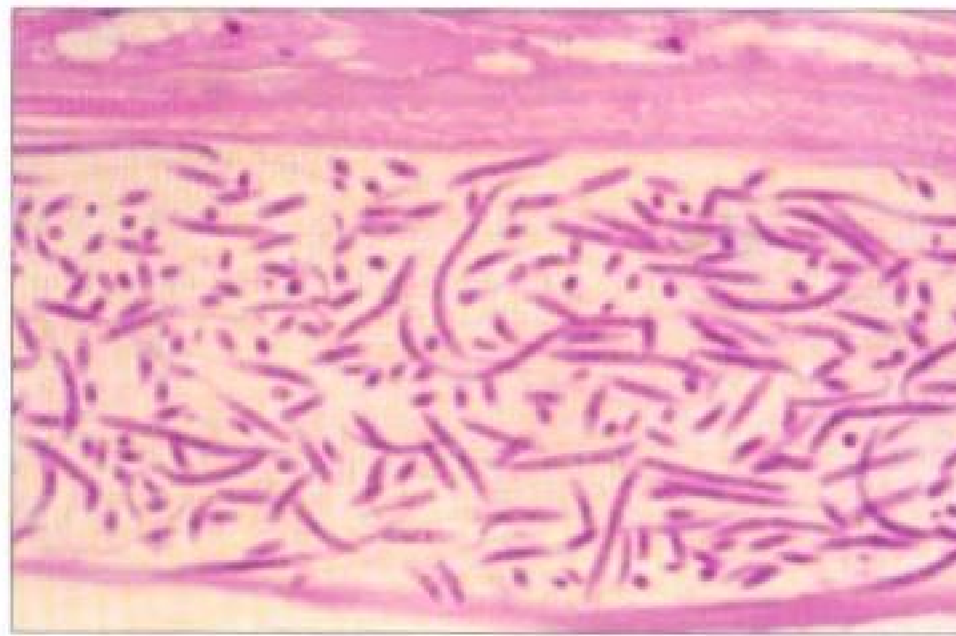


Figura 3

Figura 1. Nódulo oncocercósico dérmico. Hematoxilina - eosina 6.3X. Este fragmento muestra numerosas estructuras parasitarias incluidas dentro de un estroma particularmente denso.

Figura 2. Oncocercosis. Hematoxilina – eosina 16X. Fragmento del útero del parásito que contiene enorme número de microfilarias. En el intersticio hay importante infiltrado de macrófagos espumosos y linfocitos. No se ven eosinófilos.

Figura 3. Oncocercosis. Hematoxilina – eosina 40X. Mayor aumento de las microfilarias dentro del útero del parásito.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Mansonella ozzardi

Ciclo

El ciclo de *Mansonella ozzardi* es similar al de *Onchocerca volvulus* (ver página 105) con tres diferencias: los adultos habitan en cavidades serosas como la pleura y el peritoneo; las microfilarias se encuentran en sangre periférica y no en piel; puede ser transmitida por insectos del género *Culicoides* además de los simúlidos.

Morfología

Adultos. El macho mide aproximadamente 30 mm de largo por 0.20 mm de ancho y la hembra 80 mm de largo por 0.25 mm de diámetro. Los adultos se encuentran en el mesenterio y en membranas serosas como la pleura.

Microfilarias. No poseen vainas y los núcleos somáticos no llegan al extremo posterior. Se encuentran en la sangre pero no muestran periodicidad.

Diagnóstico

Observación de las microfilarias en frotis de sangre periférica.

Forma infectante

Larvas del estadio L_3 que se transmiten por la picadura del vector infectado (*Culicoides furens* y algunas especies del género *Simulium*).

Distribución geográfica

Se encuentra en Centro y Suramérica. En Colombia se han encontrado en regiones ocupadas por comunidades indígenas de la Orinoquia, la Amazonia y el Atrato.



Figura 1

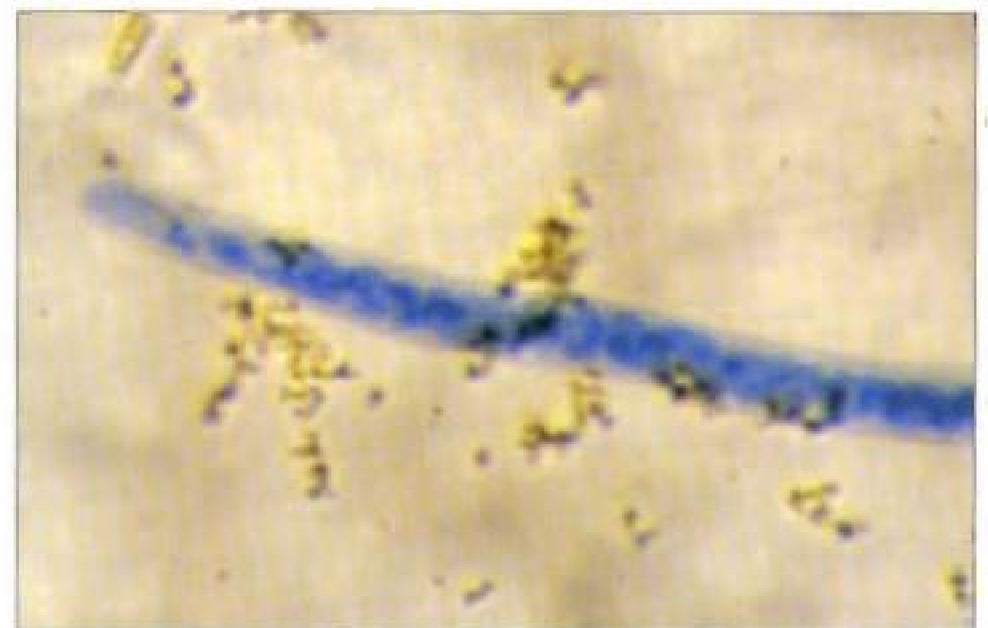


Figura 2

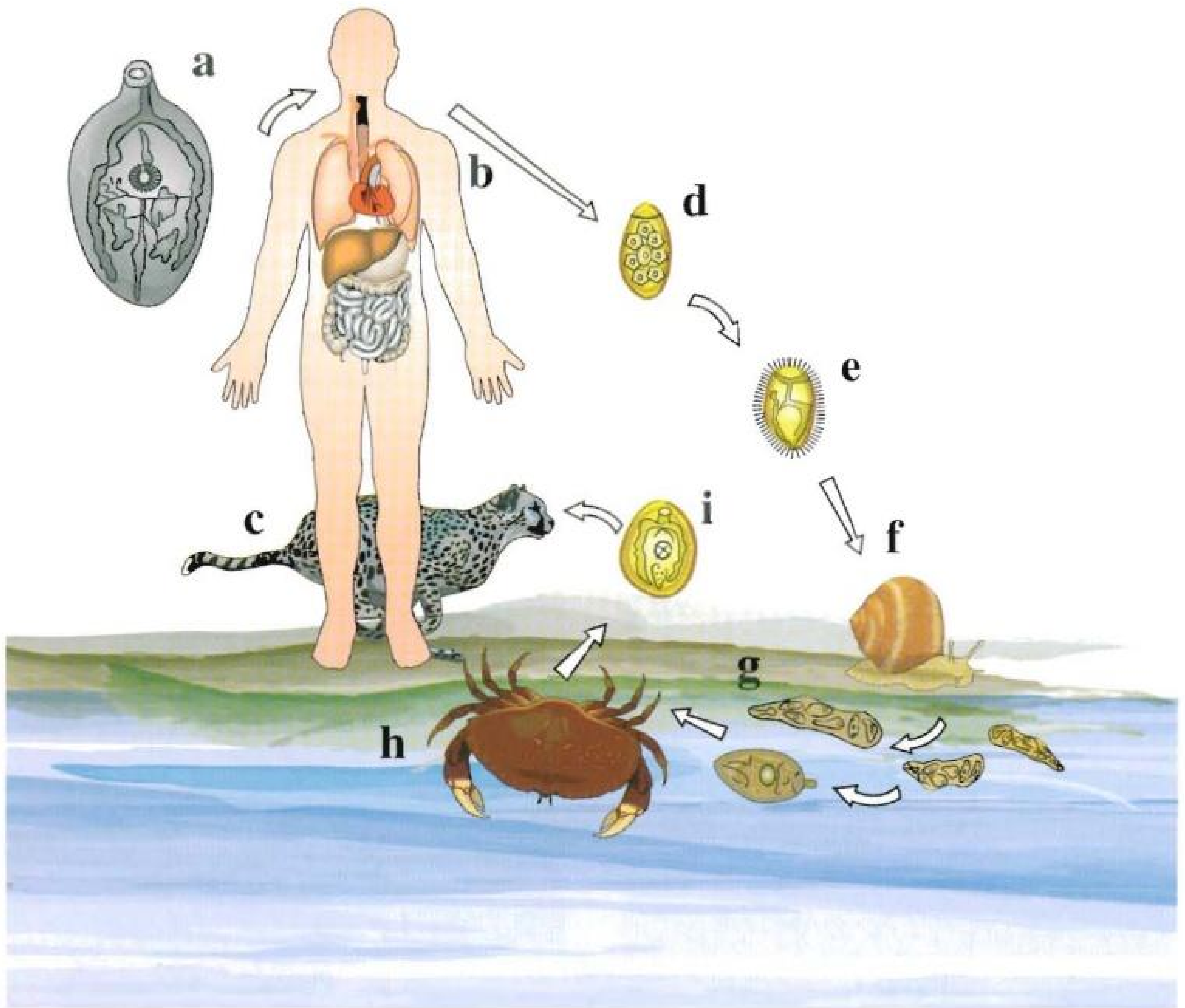


Figura 3

Figura 1. Extendido. Microfilaria coloreada con Giemsa.
Figura 2. Extendido. Extremo anterior de una microfilaria coloreada con Giemsa.
Figura 3. Extendido. Extremo posterior de una microfilaria coloreada con Giemsa.

Paragonimus spp.

Ciclo



Los parásitos adultos de *Paragonimus spp.* (**a**) residen en el pulmón del hombre (**b**) o de sus reservorios animales, en especial felinos (**c**). Los huevos del parásito (**d**) son eliminados a través de la materia fecal o del esputo. Cuando caen en el agua, dan origen a miracidios (**e**), los cuales infectan caracoles de agua dulce (**f**), que son los primeros hospederos intermediarios. En el caracol, el parásito se desarrolla hasta alcanzar el estado de cercaria (**g**), etapa en la cual abandona el caracol e infecta crustáceos de agua dulce, principalmente cangrejos (**h**). En éste, su segundo hospedero intermediario, se enquistan formando metacercarias (**i**). El hombre y los vertebrados animales se infectan al ingerir crustáceos crudos con metacercarias. Las larvas que se liberan de las metacercarias atraviesan la pared intestinal, el peritoneo, el diafragma y la pleura, para llegar al pulmón en donde se establecen y maduran hasta su estado adulto.

Morfología

Adultos. Parásitos móviles, de color café rojizo, forma ovalada o esférica, que están cubiertos por pequeñas espinas en forma de escamas. Miden aproximadamente de 1 a 2 cm en su diámetro mayor.

Huevo. Operculado, de color café; mide aproximadamente 80 μm de longitud por 50 μm de ancho.

Diagnóstico

Hallazgo de huevos en el material expectorado o en materia fecal.

Forma infectante

Metacercarias presentes en cangrejos y otros crustáceos de agua dulce. La infección ocurre por ingestión de los animales infectados.

Distribución geográfica

P. westermani predomina en Asia. *P. kellicotti* y *P. peruvianus* se encuentran en América. *P. peruvianus* es el responsable de las infecciones humanas en América del Sur, principalmente en Ecuador. En Colombia existen pocos casos reportados; hay un foco localizado entre Antioquia y Córdoba, en la comunidad Embera, en donde se ha descrito una nueva especie: *P. emberai*. Además, se han informado casos provenientes de los Llanos Orientales y de la Amazonia, aunque la especie no ha sido identificada.



Figura 1



Figura 2

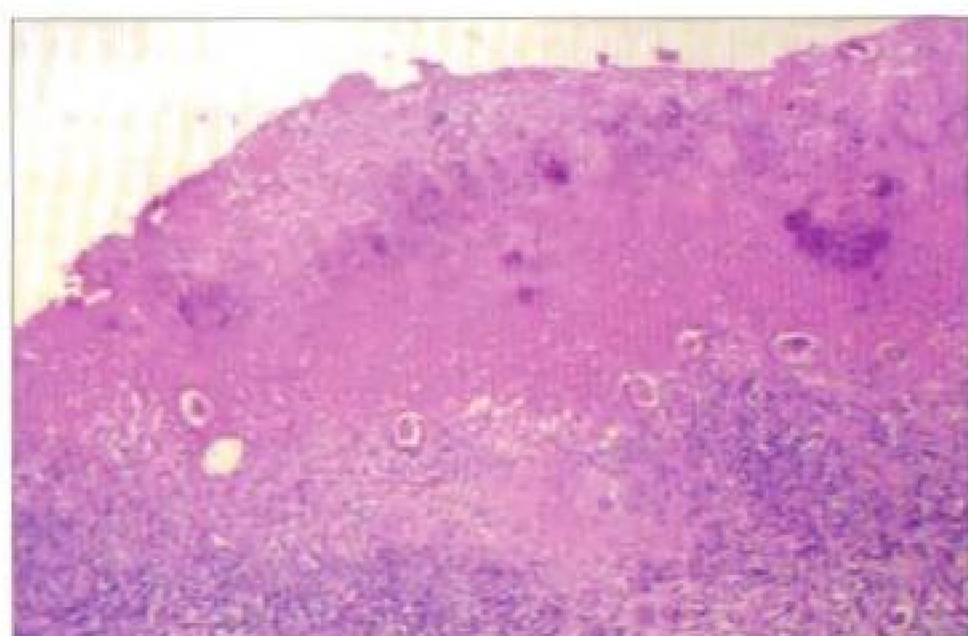


Figura 3

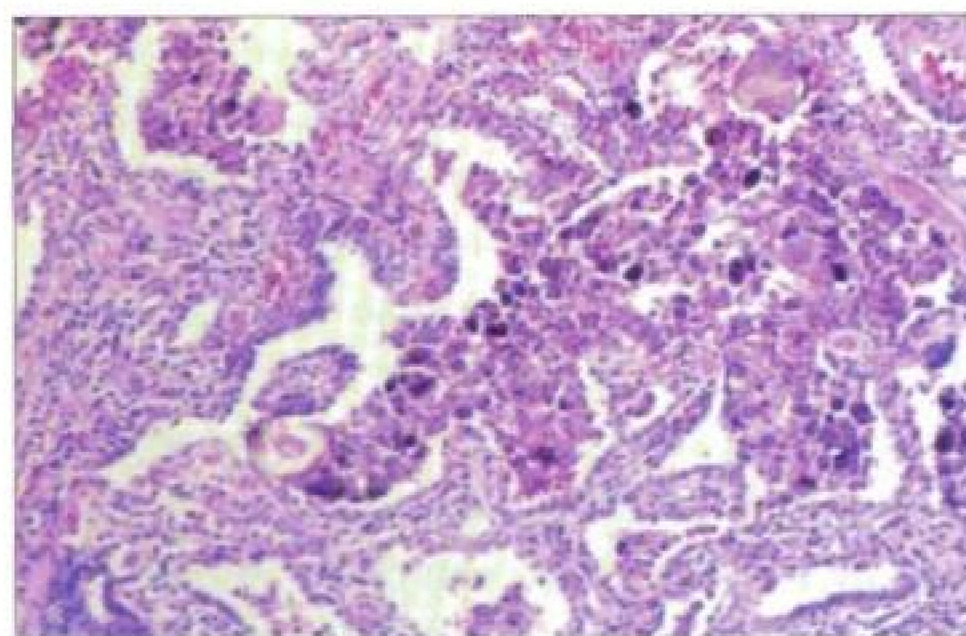


Figura 4

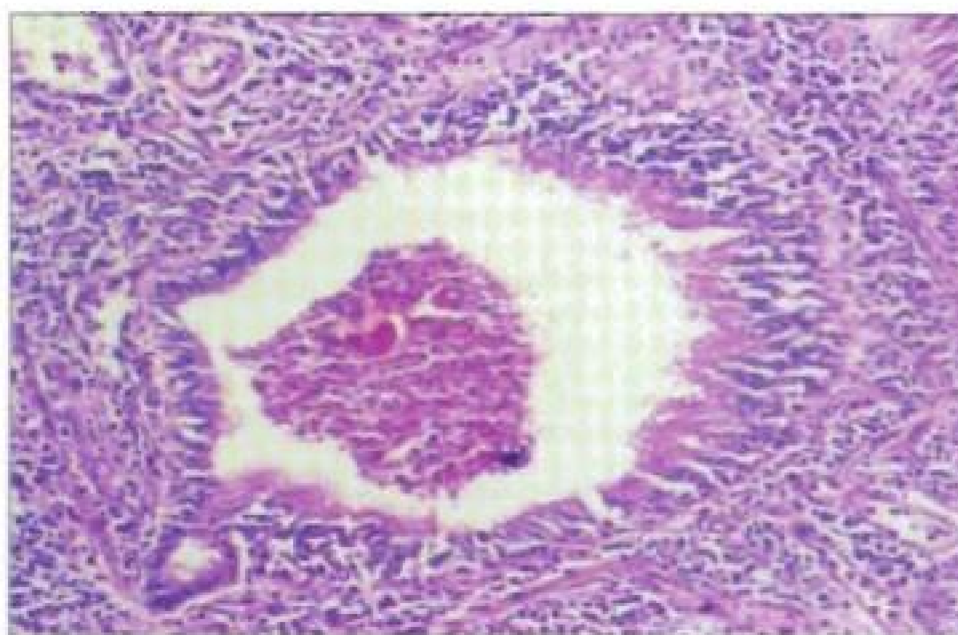


Figura 5

Figuras 1 y 2. Huevos. Preparaciones a partir de esputo y teñidas con yodo.

Figura 3. Paragonimosis pulmonar. Hematoxilina – eosina: 6.3X. Nódulo pleural con extensa necrosis decaseificación, infiltrado granulomatoso y numerosos huevos del parásito en el centro de la figura.

Figura 4. Paragonimosis pulmonar. Hematoxilina – eosina: 20X. Parénquima pulmonar. Los alvéolos están llenos de eosinófilos y de siderófagos. Se ven al menos dos huevos del parásito desintegrándose. Los siderófagos teñidos de negro explican el esputo hemoptoico.

Figura 5. Paragonimosis pulmonar. Hematoxilina – eosina: 20X. Bronquiolo en cuya luz hay dos huevos del parásito, rodeados por un enorme número de eosinófilos. En el esputo se pueden identificar los huevos y los eosinófilos que pueden originar cristales de Charcot-Leyden.

©Editorial El Manual Moderno Fotocopiar sin autorización es un delito.

Acanthamoeba castellani

Ciclo

El ciclo de *Acanthamoeba castellani* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Trofozoíto. Mide 20 μm; presenta seudópodos en forma de espina, llamados acantopodios.

Quiste poligonal. Mide 18 μm y presenta doble pared; la externa, llamada ectoquística es arrugada y la interna o endoquística es irregular o algunas veces triangular o cuadrada.

Diagnóstico

Hallazgo de trofozoítos o quistes por medio de biopsia, raspado de córnea o cultivo.

Forma infectante

Trofozoíto.

Distribución geográfica

Cosmopolita.



Figura 1



Figura 2

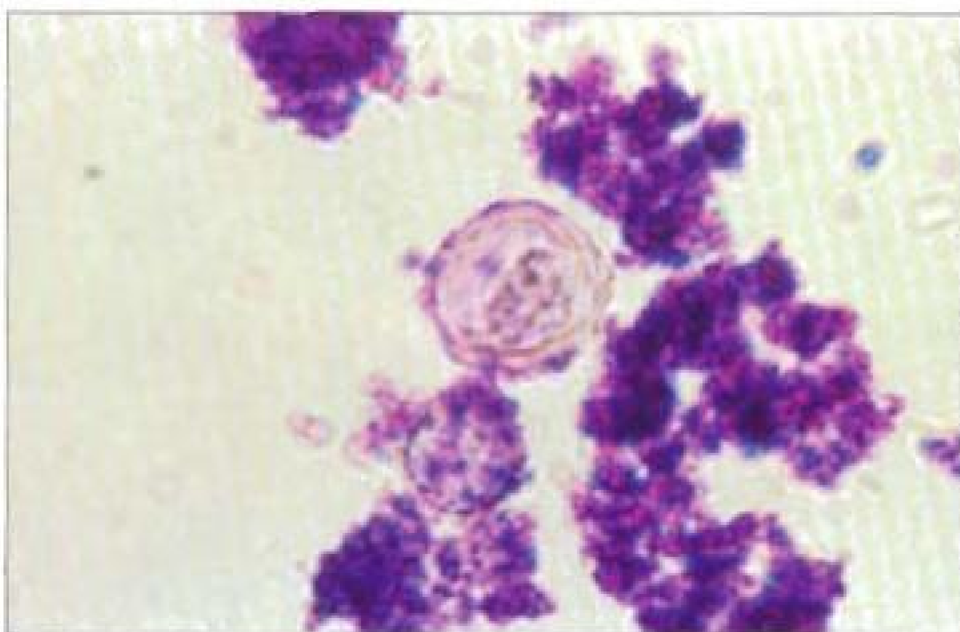


Figura 3

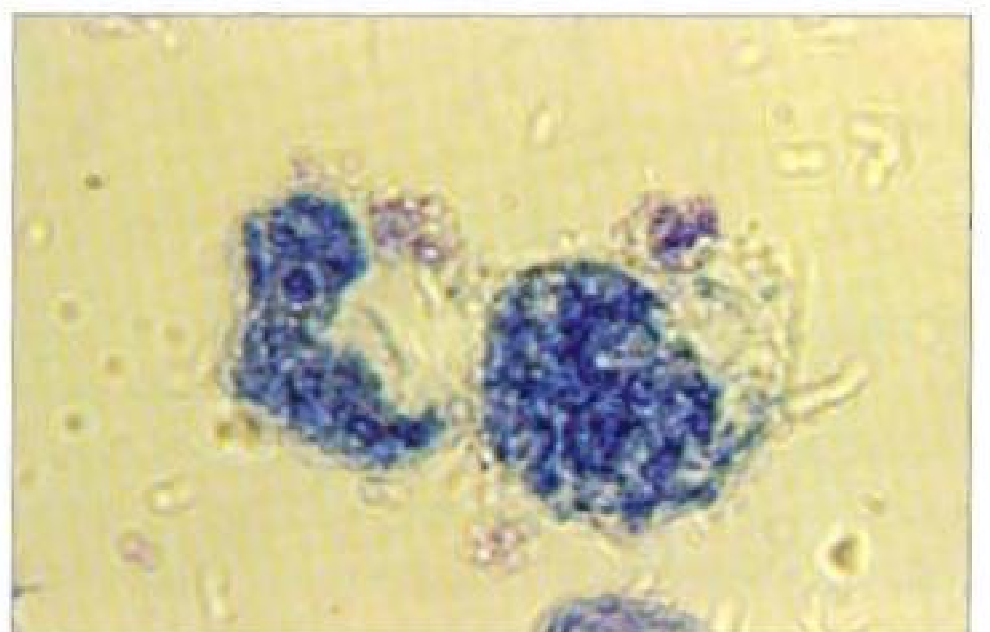


Figura 4

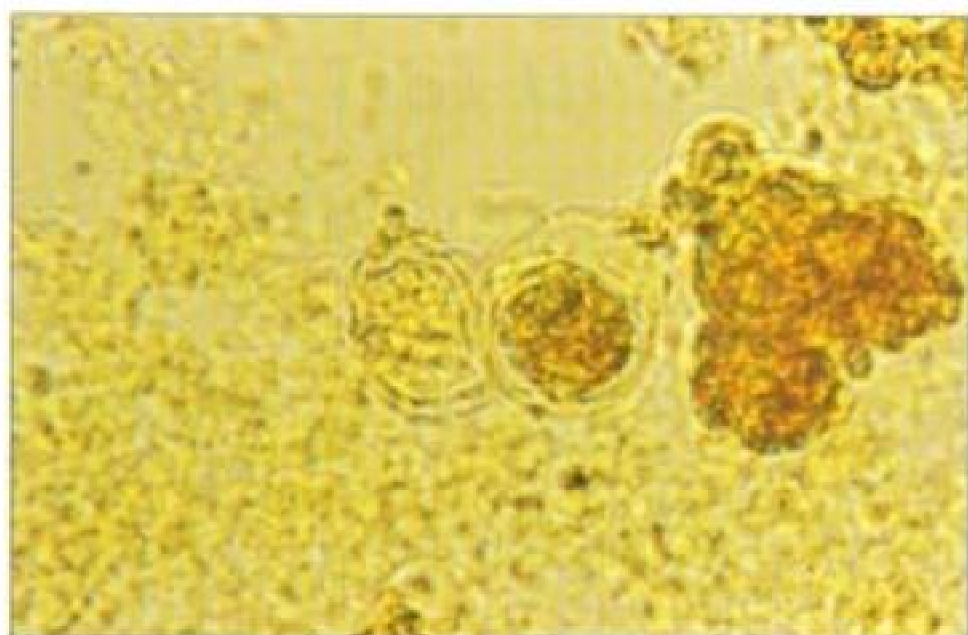


Figura 5



Figura 6

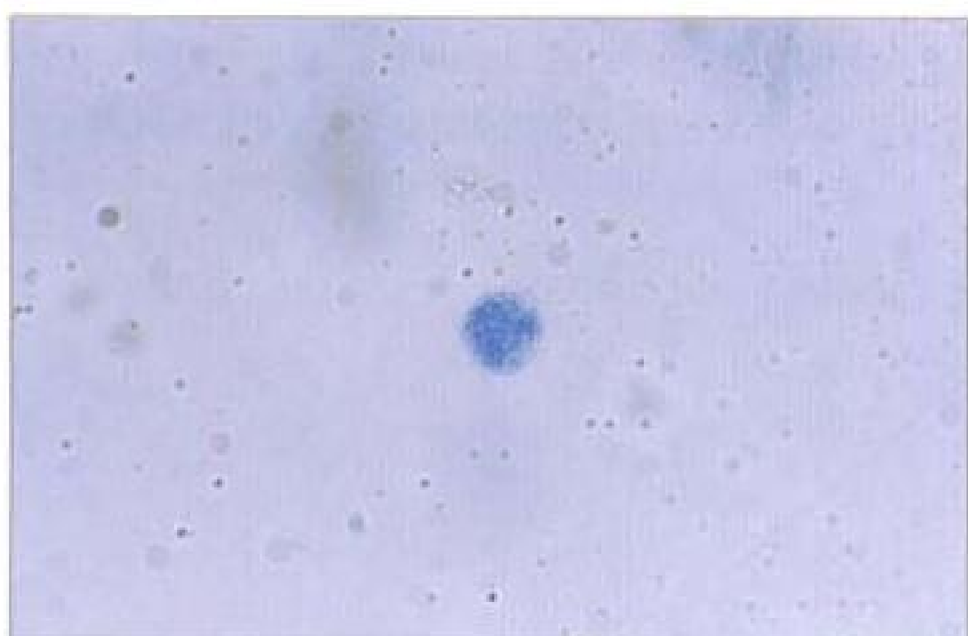


Figura 7

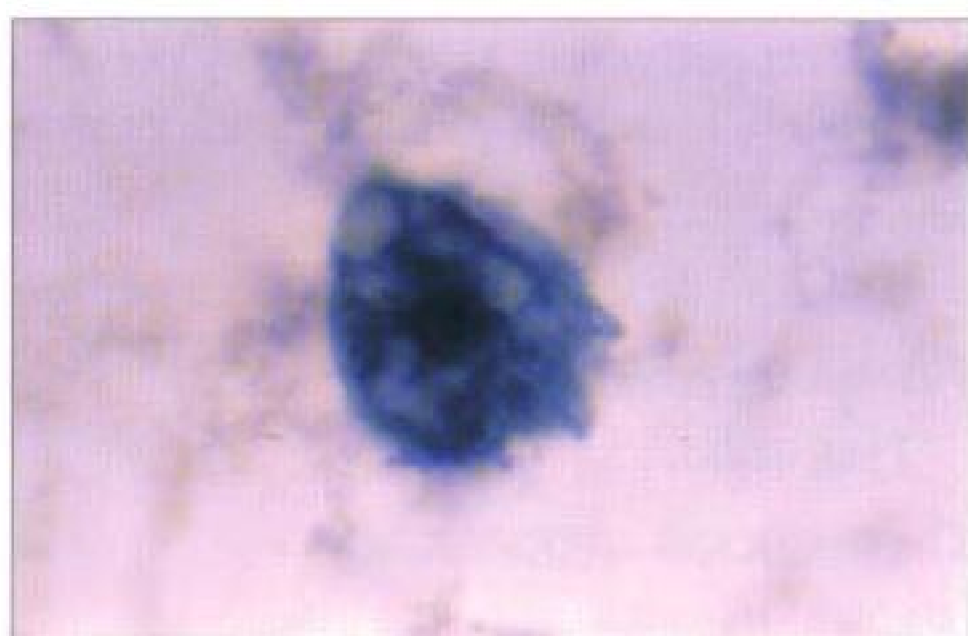


Figura 8

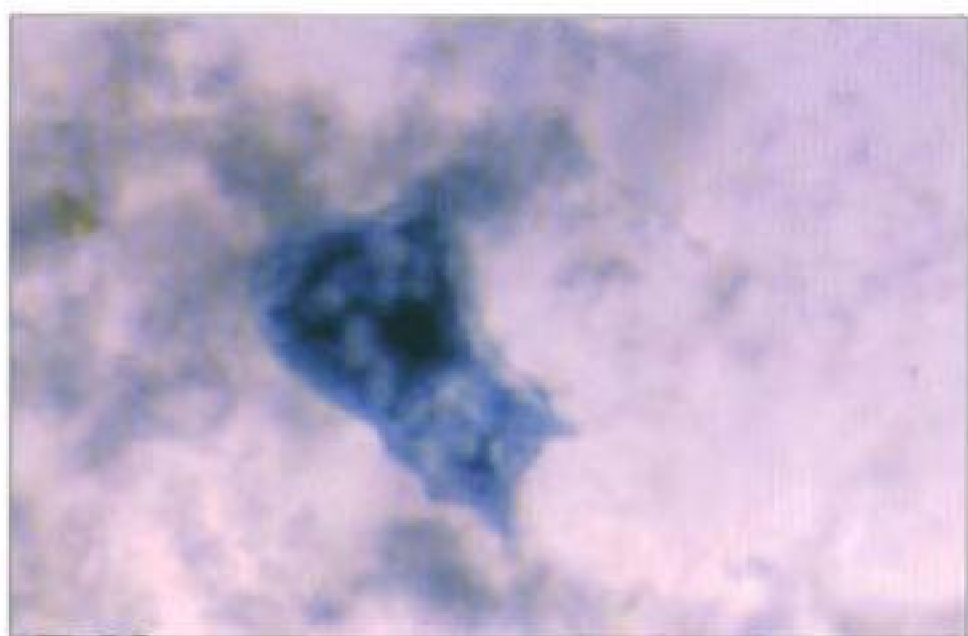


Figura 9

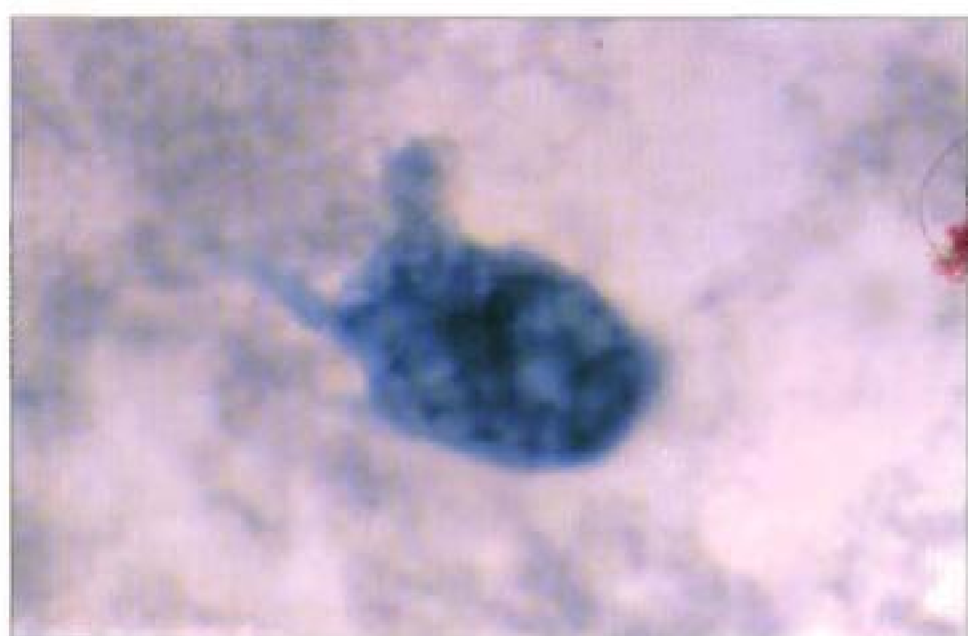


Figura 10

Figuras 1. Quiste y trofozoíto de cultivo. Preparación en solución salina.
Figuras 2. Quiste. Preparación en solución salina.
Figura 3. Quiste. Preparación coloreada con Giemsa.
Figura 4. Quiste y trofozoíto. Preparación coloreada con azul de metileno.
Figuras 5 y 6. Quiste. Preparaciones coloreadas con yodo.
Figura 7. Quiste. Preparación coloreada con azul de metileno.
Figuras 8 a 10. Trofozoítos. Preparaciones coloreadas con hematoxilina férrica.

Angiostrongylus costarricensis

Ciclo

El ciclo de *Angiostrongylus costarricensis* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. Son filiformes. El macho mide 20 mm de largo por 0.30 mm de diámetro y la hembra mide 32 mm de largo por 0.30 mm de diámetro. Poseen un extremo anterior redondeado con una boca que presenta tres labios pequeños. La extremidad posterior del macho tiene una bolsa copulatriz poco desarrollada y la hembra presenta una extremidad posterior recta.

Diagnóstico

Por prueba de ELISA, imágenes diagnósticas (TAC) e histopatología.

Forma infectante

Larvas L_3 que se encuentran en moluscos (babosas), sus hospederos intermediarios.

Distribución geográfica

Latinoamérica; existe un caso reportado en África.

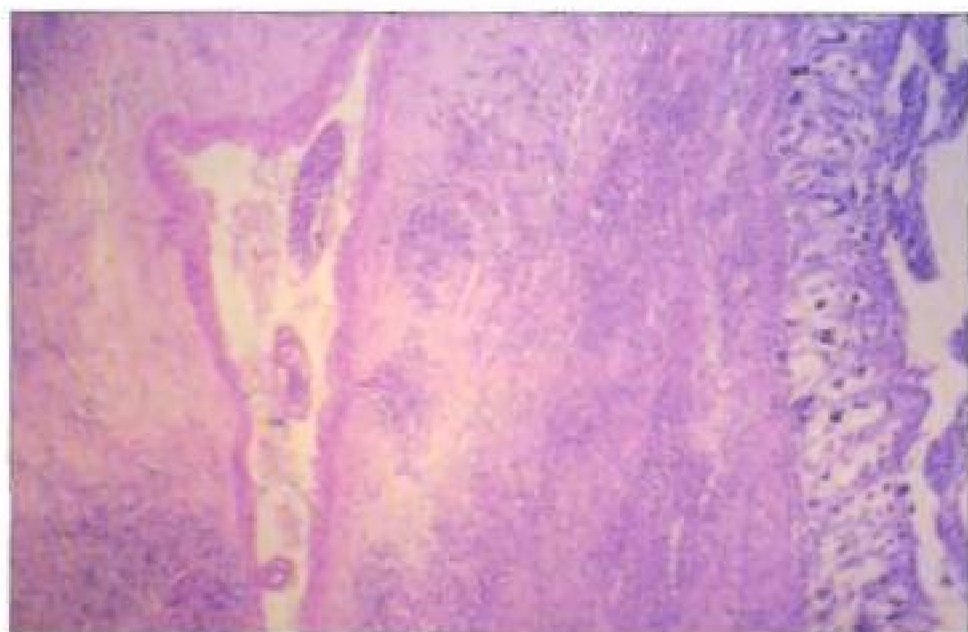


Figura 1

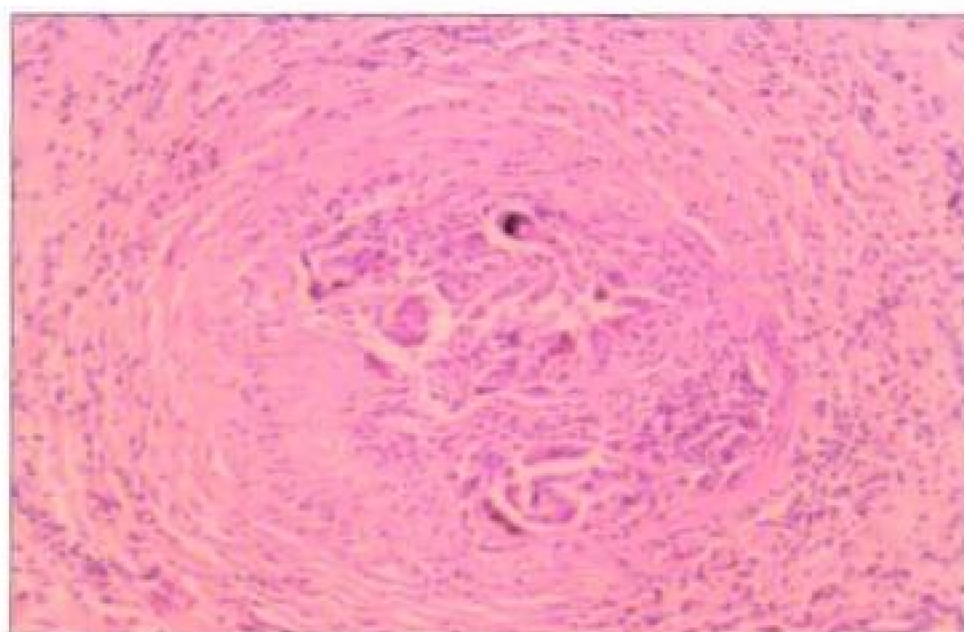


Figura 2

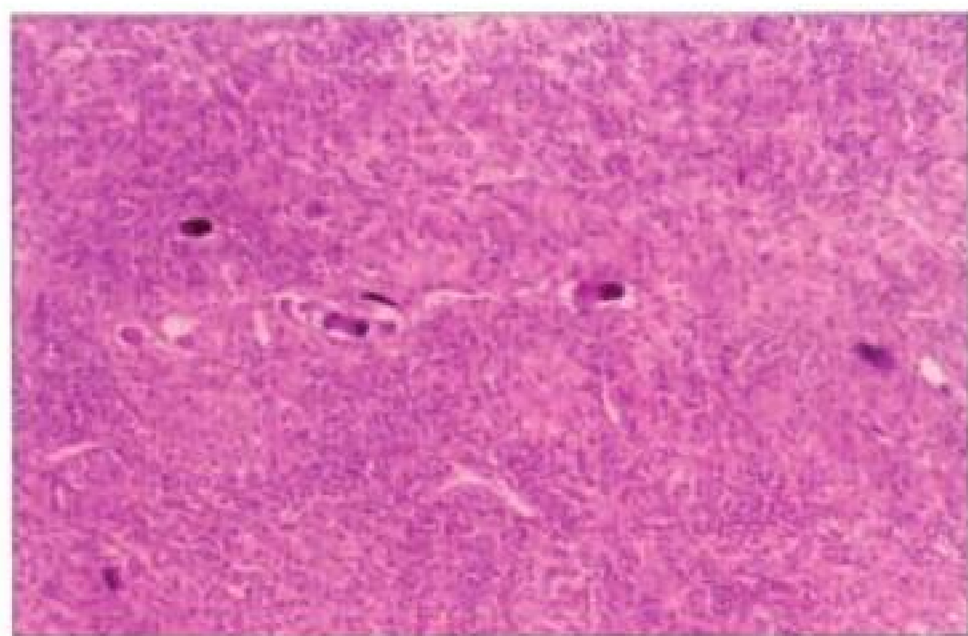


Figura 3

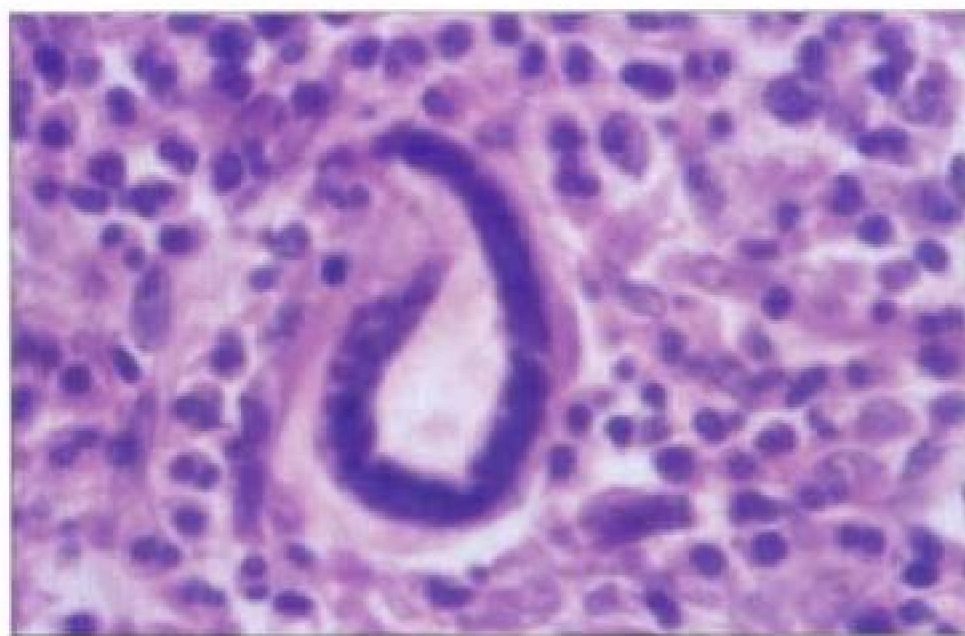


Figura 4

Figura 1. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 4X. Corte de pared intestinal con inflamación difusa muy notoria de la submucosa. El vaso central contiene tres fragmentos de un parásito.

Figura 2. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 12.5X. Esta vena muestra engrosamiento de su pared, inflamación de la misma con eosinófilos y presencia de varios fragmentos del parásito en su luz. La inflamación perivascular es muy importante. El conjunto constituye una vasculitis eosinofílica.

Figura 3. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 10X. Corte de submucosa con numerosos huevos y larvas del parásito dispuestos en fila siguiendo un trayecto vascular posiblemente linfático. El infiltrado inflamatorio es masivo y rico en eosinófilos.

Figura 4. Angiostrongilosis abdominal. Hematoxilina – eosina 40X. Submucosa intestinal. Mayor aumento de una larva *Angiostrogylus costarricensis* rodeada de eosinófilos. Nótese que las larvas y los huevos están en la submucosa, a diferencia de la estrongiloidiosis en donde la larva predomina en la mucosa.

Schistosoma mansoni

Ciclo

El ciclo de *Schistosoma mansoni* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. El *Schistosoma mansoni* es un tremátodo que presenta los sexos separados con dimorfismo sexual; el adulto macho mide de 10 a 15 mm de largo por 3 mm de grosor. Es de color blanquecino y tiene el tegumento revestido de tubérculos. En la parte anterior del cuerpo se encuentran la ventosa oral y la ventosa ventral o acetábulo. En los dos tercios posteriores se encuentra el canal ginecóforo, en el que se aloja la hembra y donde es fecundada. Por detrás del acetábulo se localizan de 7 a 9 masas testiculares, las cuales se comunican con el canal ginecóforo. La hembra mide de 15 a 20 mm de largo por 1 mm de grosor y vive en el canal ginecóforo del macho.

Cercaria. El hábitat de la cercaria es acuático, mide 500 μm y tiene una cola bifurcada que mide 230 µm de largo por 50 μm de grosor; se observan las dos ventosas oral y ventral, las glándulas de penetración y una cola móvil, que se pierde rápidamente cuando penetra al hospedero a través de la piel.

Huevo. Es de forma ovalada, tiene una envoltura transparente que permite ver el embrión o miracidio en su interior. Mide de 112 a 174 µm de largo por 50 a 70 μm de ancho. Presenta un espolón lateral.

Diagnóstico

El diagnóstico parasitológico se basa en la observación de los huevos en materia fecal. Para estudios epidemiológicos se utiliza el recuento de huevos por gramo de materia fecal. El inmunodiagnóstico se realiza por ELISA, IFI; además se utilizan técnicas de biología molecular como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

Forma infectante

La forma infectante es la cercaria que penetra a través de la piel del hospedero.

Distribución geográfica

El *Schistosoma mansoni* se distribuye en África, Las Antillas y América del Sur. Es la única especie de este género que se presenta en América Latina. Se encuentra en Brasil, Surinam, Venezuela, Santa Lucía, Guadalupe, Antigua, Puerto Rico, República Dominicana y Martinica. La prevalencia es variable en las diferentes áreas; se han informado desde 1% en zonas de Venezuela, hasta 60% en algunos lugares del Brasil.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Figura 1. Adulto macho. Coloración carmín-ácido láctico modificada; 4X. Se observa el plegamiento del macho, para formar el canal ginecóforo donde se aloja la hembra, en la parte anterior se observan la ventosa oral y la ventosa ventral.

Figura 2. Masas testiculares del macho. Detalle de la fotografía anterior en el que se observan las masas testiculares que en el *Schistosoma mansoni* se presentan en número de 6 a 9.

Figura 3. Huevos. Se observa el espolón lateral, característica diagnóstica para la especie. 400X, contraste de fase; se visualizan las células embrionarias.

Figura 4. Huevos. Se observa el espolón lateral, característica diagnóstica para la especie. 400X. Coloración de mercuro-cromo formol.

Microsporidios

Bajo esta denominación se conocen las especies pertenecientes al filo Microspora. Hasta el momento se han identificado 10 especies potencialmente infectantes para el humano comprendidas en 6 géneros: *Encephalitozoon intestinalis*, *Encephalitozoon cuniculi*, *Encephalitozoon hellem*, *Enterocytozoon bieneusi*, *Nosema ocularum*, *Vittaforma corneum*, *Pleistophora sp.*, *Trachipleistophora hominis*, *Trachipleistophora antropophtera*, *Brachiola vesiculorum*. De éstas, las especies más importantes como agentes etiológicos en enfermedades diarreicas son *Encephalitozoon intestinalis* y *Enterocytozoon bieneusi*.

Ciclo

El ciclo de los microsporidios no se ilustra en esta obra.

Morfología

Espora. Mide entre 1 y 4 µm y presenta 2 capas: la endospora y la exospora. En los géneros *Nosema* y *Vittaforma* las esporas poseen 2 núcleos mientras que en los demás solamente poseen uno. El polaroplasto se localiza en la parte posterior de la espora y el filamento polar en la parte anterior; sus circunvoluciones son características de especie (este filamento polar se encuentra solamente en organismos de los fila Microspora y Myxozoa): *Enterocytozoon bieneusi* muestra entre 5 y 6 vueltas dispuestas en doble hilera, mientras que *Encephalitozoon intestinalis* presenta de 4 a 7 vueltas en una sola hilera.

Diagnóstico

La visualización de las esporas mediante el microscopio óptico y la utilización de las coloraciones modificadas de cromotropo de Gomori permiten el diagnóstico al nivel de filo; sin embargo, la diferenciación específica se hace solamente al observar todos los estadios de desarrollo mediante microscopio electrónico de transmisión, métodos inmunodiagnósticos o de ácidos nucleicos.

Forma infectante

Espora.

Distribución geográfica

Cosmopolita. La mayor frecuencia se observa en pacientes con SIDA como agente etiológico de diarrea crónica. En Colombia sólo existen algunos estudios en poblaciones restringidas.

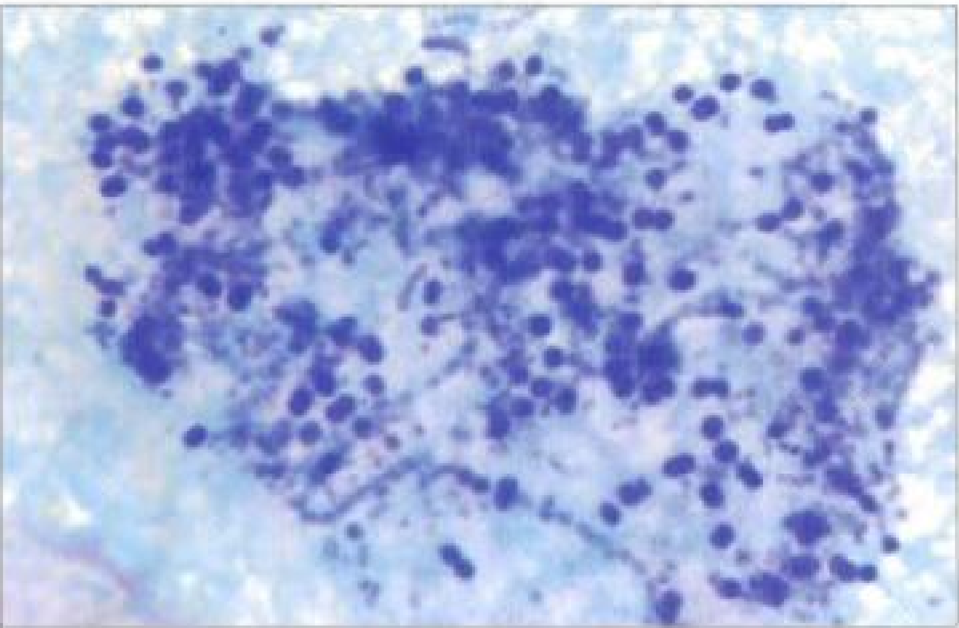


Figura 1

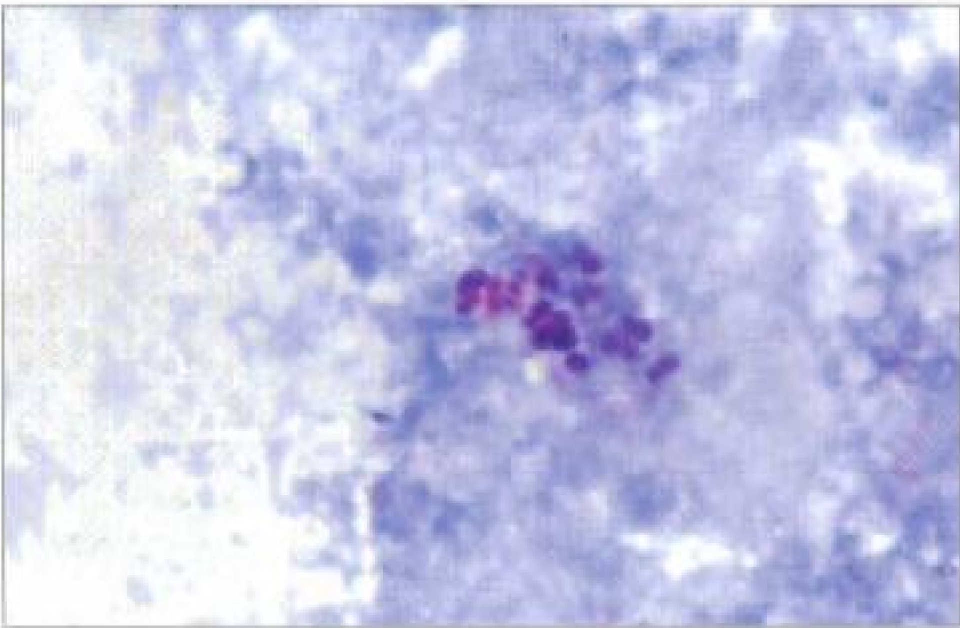


Figura 2

Figuras 1 y 2. Microsporidios. Esporas coloreadas con cromotropo.

Myxobolus sp.

Ciclo

El ciclo de *Myxobolus sp.* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Espora. Piriforme, mide entre 7.5 y 15 μm de longitud y 6.2 a 10 μm de ancho. Presenta dos cápsulas polares de un tamaño de 4.83 x 2.15 μm. Las valvas son lisas y confluyen en el pliegue sutural; las cápsulas polares también son piriformes.

Diagnóstico

En los casos encontrados en humanos se ha hecho el diagnóstico por observación de esporas en materia fecal.

Forma infectante

Aún no se ha establecido si en el humano se desarrolla el parasitismo o solamente se contamina accidentalmente con las esporas. La actinospora es la forma infectante para los peces.

Distribución geográfica

Se han reportado casos ocasionales en Estados Unidos, Australia y Colombia.

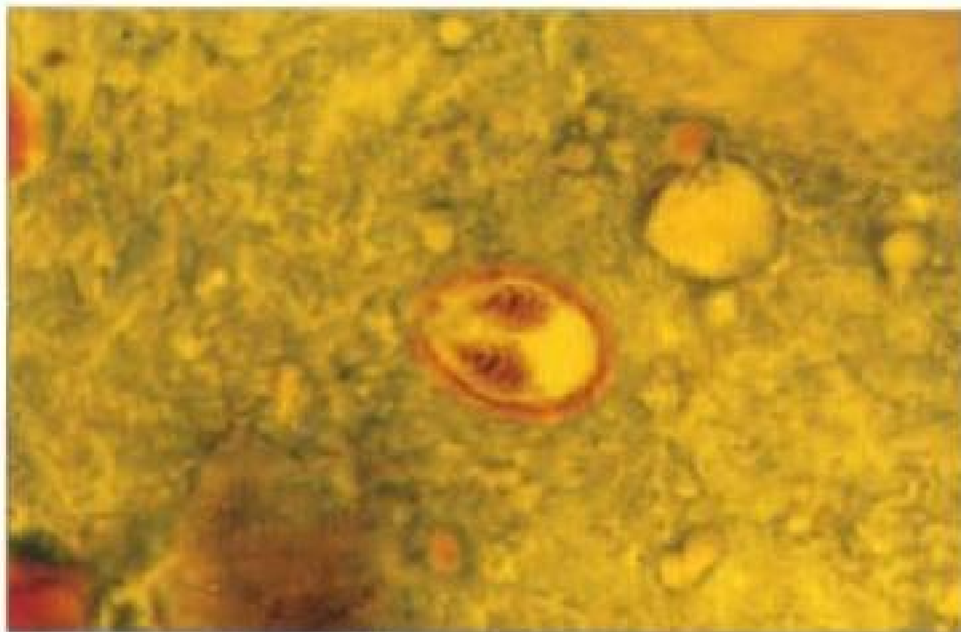


Figura 1

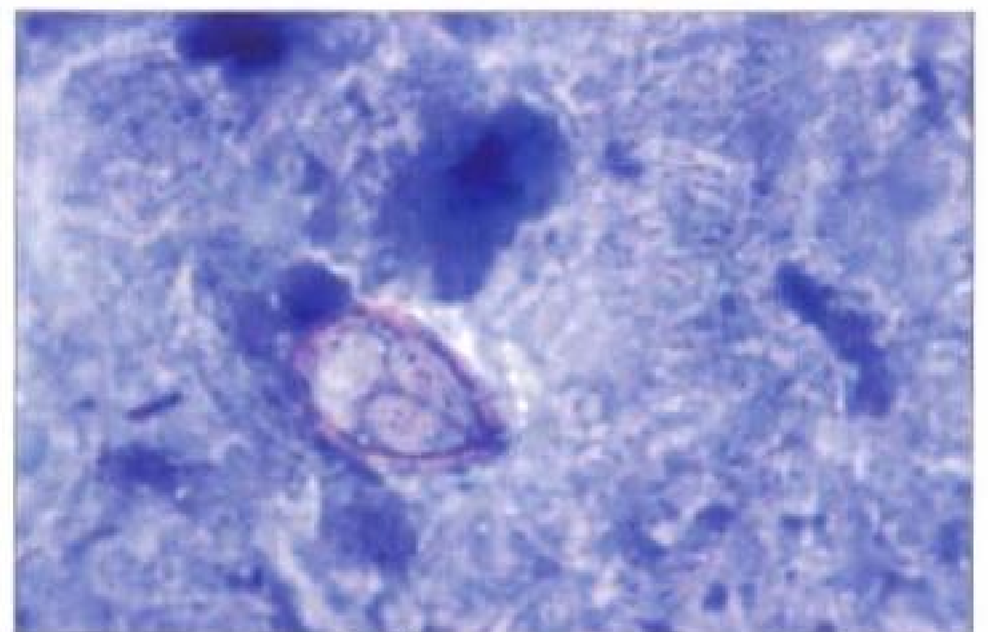


Figura 2

Figura 1. *Myxobolus sp.* Esporas coloreadas con Ziehl-Neelsen modificado.
Figura 2. *Myxobolus sp.* Esporas teñidas mediante coloración de Ryan.

Lagochilascaris minor

Ciclo

El ciclo de *Lagochilascaris minor* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. Son alargados, cilíndricos y de color blanco cremoso. El macho mide de 6.4 a 11.5 mm de largo por 0.5 a 0.8 mm de diámetro. La hembra mide entre 5.5 y 13 mm de largo y el diámetro es similar al del macho. El extremo anterior tiene un labio dorsal y dos latero-ventrales; en la hembra, el extremo posterior es recto y en el macho es curvo con una espícula subterminal, más corta que el ducto eyaculador.

Huevo. Redondeado; mide aproximadamente 44 µm de longitud por 40 µm de ancho. Posee tres membranas semejantes a las del huevo de *Ascaris lumbricoides*. Las especies de *Lagochilascaris* se diferencian por el número de mamelones que presenta el huevo en su eje ecuatorial.

Diagnóstico

Visualización de huevos, larvas y adultos en el drenaje de las secreciones de abscesos.

Forma infectante

Hasta el momento no está claro cuál es la forma infectante. Existe la hipótesis de que el hombre se infecta a partir de huevos embrionados al ingerir carnes crudas del hospedero intermediario.

Distribución geográfica

México, Centroamérica, islas del Caribe, Colombia, Venezuela, Brasil y Bolivia.

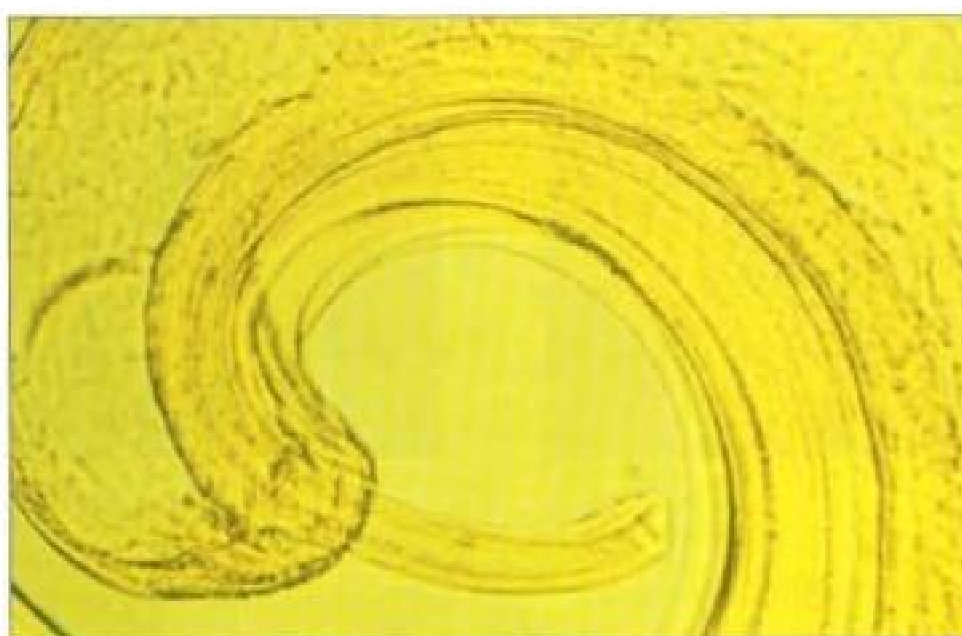


Figura 1

Figura 1. *Lagochilascaris minor*. Adulto macho. Parte posterior.

Capillaria hepatica

Ciclo

El ciclo de *Capillaria hepatica* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Adultos. El macho mide de 2.3 a 3.2 mm de longitud y 30 µm de diámetro. La hembra mide de 2.5 a 4.3 mm por 47 μm de diámetro. Los machos tienen una sola espícula.

Huevo. Mide entre 36 y 45 μm de longitud por 21 μm de ancho. Tiene una cáscara estriada y mamelones polares no prominentes.

Diagnóstico

Observación de huevos en materia fecal.

Forma infectante

Larva.

Distribución geográfica

Es endémica en Filipinas y Tailandia, pero se han encontrado casos en países de Oriente Medio y Asia al igual que en Colombia.



Figura 1

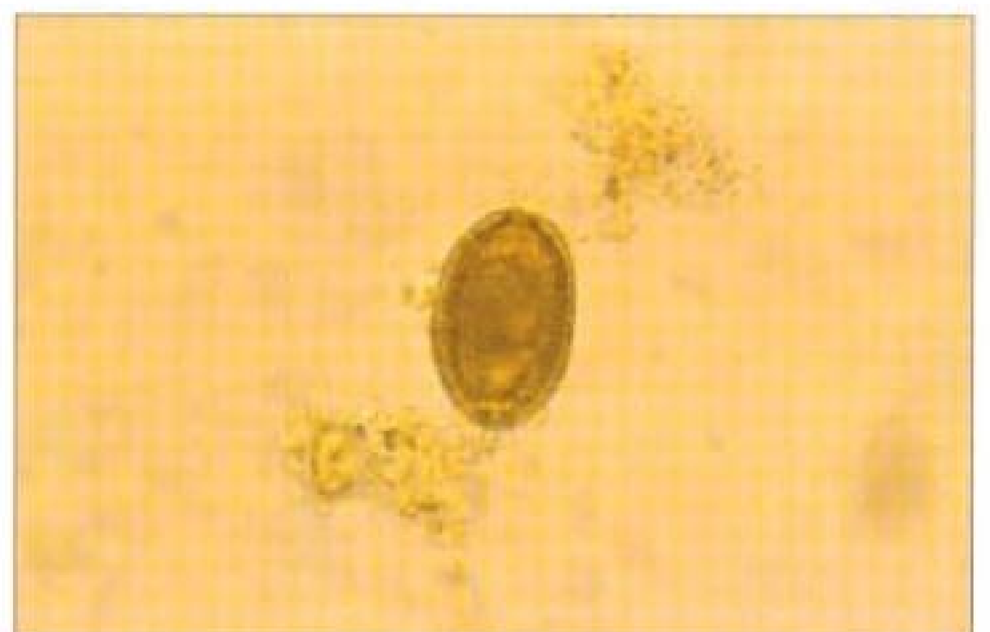


Figura 2

Figura 1. *Capillaria hepatica*, huevo. Preparación en fresco con solución salina.
Figura 2. *Capillaria hepatica*, huevo. Preparación en fresco teñida con yodo.

Ancylostoma braziliensis
Ancylostoma caninum

Ciclo

El ciclo de *Ancylostoma braziliensis* y *Ancylostoma caninum*, causantes del síndrome de larva migrans cutánea, es similar al de las uncinarias (ver página 11) con la diferencia de que sus hospederos definitivos son el gato y el perro, respectivamente.

Morfología

Los principales agentes etiológicos del síndrome de migración larvaria cutánea son *Ancylostoma braziliensis* y *Ancylostoma caninum;* parasitan el intestino delgado de gatos y perros y se diferencian por la forma y el número de dientes presentes en la cavidad bucal. La infección ocurre al contacto de la piel con la larva filariforme que se encuentra en la tierra con heces de perros y gatos.

Diagnóstico

Se basa en el cuadro clínico.

Forma infectante

Larva filariforme.

Distribución geográfica

Países tropicales y subtropicales.

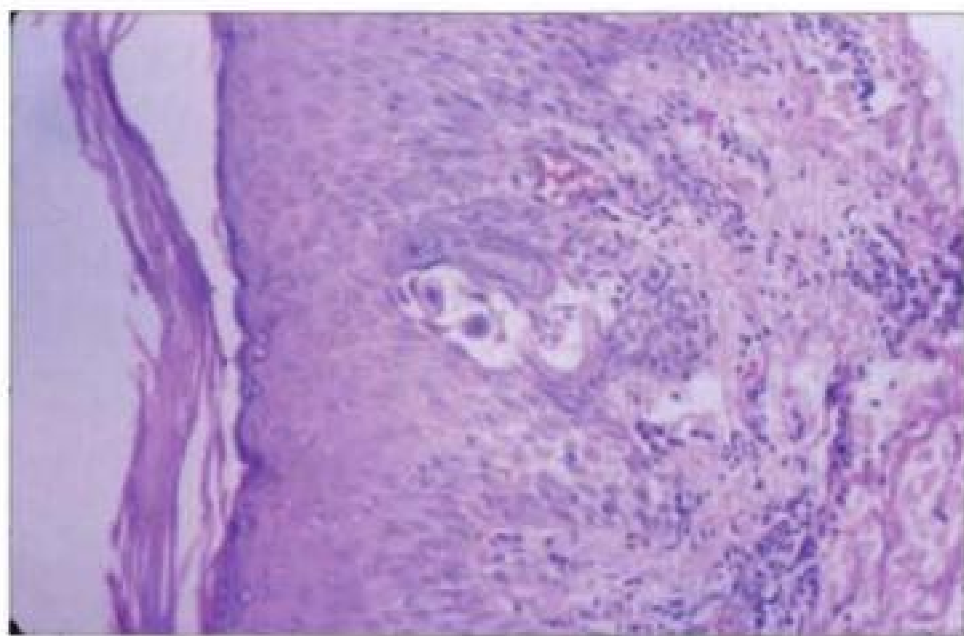


Figura 1

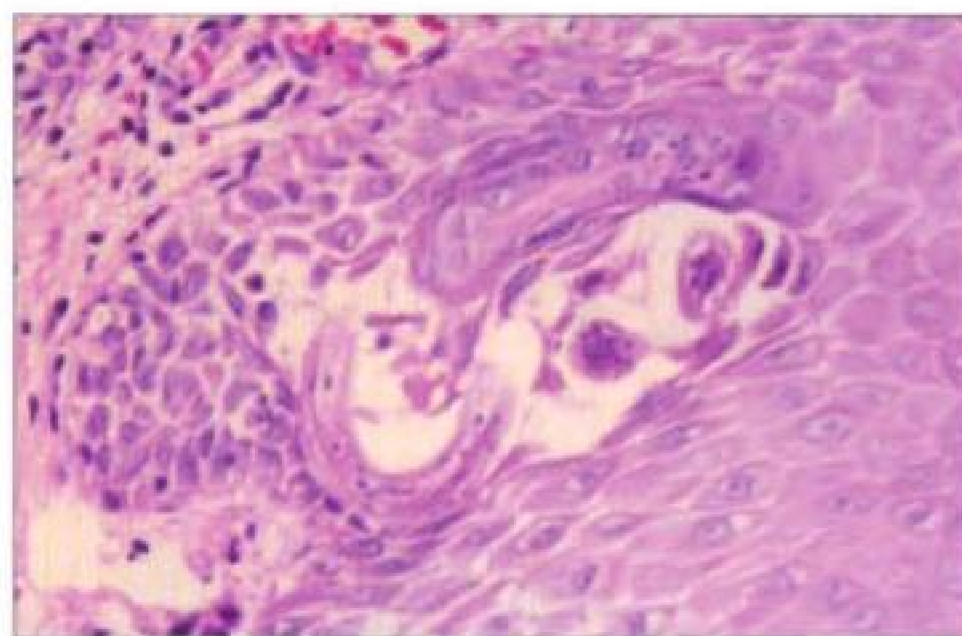


Figura 2

Figura 1. Larva migrans cutánea. Hematoxilina – eosina 16X. Una larva de *Ancylostoma sp.* se encuentra dentro de la epidermis cerca de un conducto sudoríparo. En la dermis vecina hay infiltrado de linfocitos e histiocitos.

Figura 2. Larva migrans cutánea. Hematoxilina – eosina 40X. A mayor a aumento se identifican tres fragmentos de la larva dentro de la zona epidérmica espongiósica.

Sarcocystis hominis

Ciclo

El ciclo de *Sarcocystis hominis* no se ilustra en esta obra.

Morfología

Existen tres especies del género *Sarcocystis* que infectan al hombre: *Sarcocystis hominis*, *S. suihominis* y *S. bovihominis*.

Ooquiste. Forma ovalada; mide entre 15 y 19 µm de largo por 15 a 20 µm de ancho; muestra una pared delgada y posee dos esporoquistes, cada uno de los cuales contiene 4 esporozoítos en forma de salchicha y un cuerpo refringente residual. Los esporoquistes miden entre 15 y 19 µm de largo por 8 a 10 µm de ancho.

Diagnóstico

Cuando el hombre sirve como hospedero definitivo, el diagnóstico se basa en la demostración de ooquistes o de los esporoquistes en materia fecal; si sirve como hospedero intermediario, el diagnóstico se hace por el hallazgo de los quistes tisulares en cortes histológicos.

Distribución geográfica

Cosmopolita.

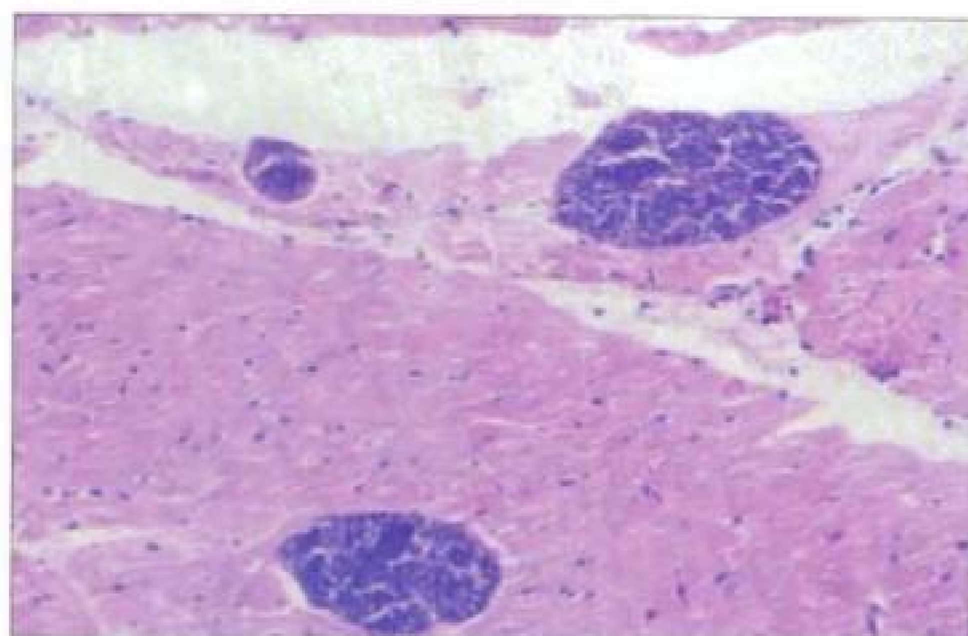


Figura 1

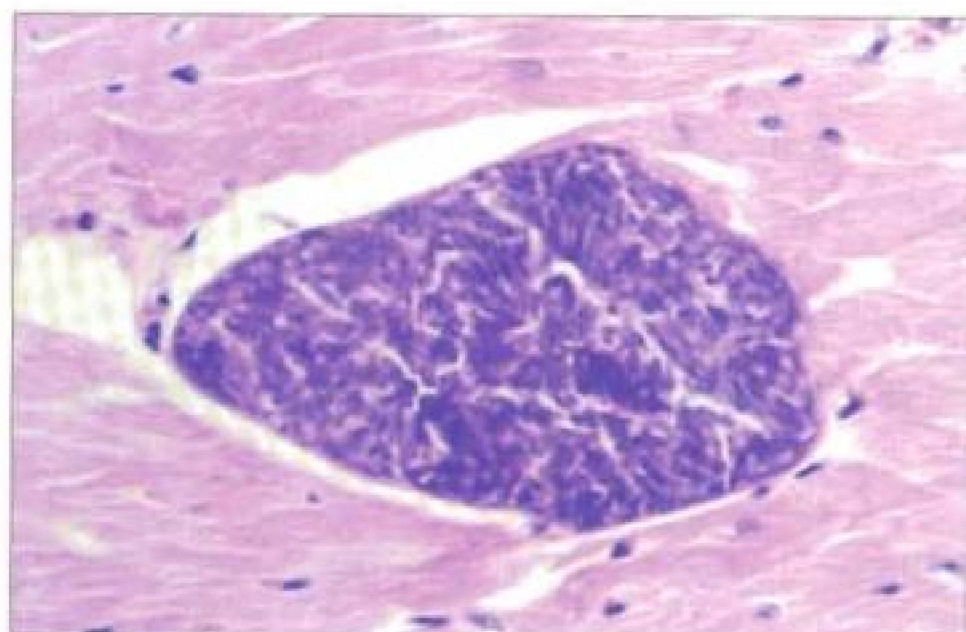


Figura 2

Figura 1. *Sarcocystis*. Hematoxilina – eosina 25X: Músculo cardíaco bovino con tres nidos de *Sarcocystis sp*.

Figura 2. *Sarcocystis*. Hematoxilina – eosina 64X. Los individuos de *Sarcocystis sp*. tienen aspecto elongado y semilunar e hipertrofian una fibra cardíaca. No hay respuesta inflamatoria.

Bibliografía

Agudelo P, Restrepo M, Galvis M, Botero D. Infección por *Cyclospora sp.* en tres pacientes inmunocompetentes. Biomédica 2000; 20: 25-32.

Arciniegas E, Corredor A, Hernández CA. *Parasitismo intestinal.* Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2000.

Atías A. *Parasitología médica.* Editorial Mediterráneo, Santiago de Chile, 2000.

Botero D, Restrepo M. *Parasitosis humanas.* 4a edición. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); 2003.

Corredor A, Álvarez CA, Agudelo C, Bueno M, López MC, Cáceres E, et al. Prevalence of *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania chagasi* infection and risk factors in a Colombian indigenous population. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 1999; 41:229-234.

Department of the Air Force and the Army, United States of America. *Clinical laboratory procedures – Parasitology.* Washington D.C.: The Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office; 1974.

Guzmán C, López MC, Reyes P, Gómez J, Corredor A, Agudelo C. Diferenciación de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* en muestras de materia fecal por detección de *adhesina* de *Entamoeba histolytica* mediante ELISA. Biomédica 2001; 21: 167-171.

Manson–Bahr P, Bell DR. *Manson's tropical diseases.* 19th edition. London: Bailliere Tindall; 1987.

Markell EK, Voge M, John DT. *Medical parasitology.* 6th edition. Philadelphia: WB Saunders Company; 1986.

Moncada LI, Álvarez, CA, Castellanos JC, Cáceres E, Nicholls RS, Corredor A. *Lagochilascaris minor* in a patient from the Colombian Amazon region. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 1998; 40: 387-389.

Moncada LI, Corredor A. Principales helmintos de Colombia. En: *Atlas de parasitología.* Instituto Farmacológico Colombiano - ITALMEX, Bogotá 1993. 46 p.

Moncada LI, López MC, Murcia M, Nicholls RS, León F, Guío OL, et al. *Myxobolus sp.*: another opportunistic parasite in immunosuppressed patients? Journal of Clinical Microbiology 2001; 39: 1938-1940.

Moncada LI, Romero de Pérez G. Microsporidios en humanos. Biomédica 1998: 18: 199-215.

Morales OL, López MC, Nicholls RS, Agudelo CA. Identification of *Toxocara canis antigens* by Western blot in experimentally infected rabbits. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 2002; 44: 213-216.

NICHOLLS RS, Mejía I, Duque S, López MC. Oncocercosis en Colombia: Tercera evaluación del impacto del programa de control. Biomédica 2005; 25 Suplemento 1: 108-109.

OVALLE CE, Nicholls RS, Duque S, Orozco LC, López MC. Diagnóstico de fasciolasis en bovinos: estandarización y evaluación de las técnicas de contrainmunoelectroforesis (CIE) y ensayo inmunoenzimático (ELISA). Biomédica 1996: 16: 140-143.

PEREA-SASIAÍN J. Cien años del colorante de Giemsa. Biomédica 2003: 23: 5-18.

PEREIRA Neves D. *Parasitología humana*. 10a. edición. São Paulo: Editorial Atheneu; 2001.

RODRÍGUEZ G. Hematoquecia letal por angiostrongilosis abdominal. Biomédica 2000: 20: 120-130.

RODRÍGUEZ G, Sarmiento L. Toxoplasmosis. Biomédica 1999; 19: 272-273.

RODRÍGUEZ G, Tamayo M, Boshell J. Estructura del quiste hidatídico producido por *Echinococcus oligarthrus* en el hospedero intermediario *Proechimys c.f guairae* (rata espinosa) en Casanare, Colombia. Biomédica 2000; 20: 238-247.

SUZUKI, N. *Color atlas of human helminth eggs*. Tokio: Japc & Joicfp; 1977.

ZAMAN, V. *Atlas color de parasitología clínica*. 2a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 1988.

Anexo

Clasificación sistemática de los parásitos incluidos en esta obra

Principales protistas parásitos

REINO: PROTISTA

SUBREINO: PROTOZOA

Filum	Subfilum	Clase	Orden	Familia	Género
Sarcomastigophora	Rhizopodea	Rhizopodea	Amoebida	Endamoebidae	Entamoeba Endolimax Iodamoeba
				Hartmannellidae	Hartmanella
				Acanthamoebidae	Acanthamoeba
				Vahlkampfiidae	Naegleria
	Zoomastigophorea	Zoomastihophorea	Trichomonadida	Trichomonadidae	Tritrichomonas Trichomonas Pentatrichomonas
				Monocercomonadidae	Histomonas Dientamoeba
			Diplomonadida	Hexamitidae	Giardia Hexamita
				Enteromonadidae	Enteromonas
			Retortamonadida	Retortamonadidae	Chilomastix Retortamonas
			Kinetoplastida	Trypanosomatidae	Trypanosoma Leishmania

(Tomado de Botero y Restrepo, 2003).

Continúa...

PRINCIPALES PROTISTAS PARÁSITOS (CONTINUACIÓN)

REINO: PROTISTA

SUBREINO: PROTOZOA

Filum	Clase	Orden	Familia	Género
Ciliophora	Kinetofragmino- phorea	Trichostomatida	Balantidiidae	Balantidium
Apicomplexa	Sporozea Subclase: Coccidia	Eucoccidia	Eimeriidae	Eimeria Isospora Cyclospora
			Cryptosporiidae	Cryptosporidium
			Sarcocystidae	Sarcocystis Frenkelia
				Toxoplasma
				Besnoitia
			Plasmodiidae	Plasmodium
			Hemoproteidae	Haemoproteus Hepatocystis
			Leucocytozoidae	Leucocytozoon
		Piroplasmida	Babesiidae	Babesia
			Theileriidae	Theileria
				Pneumocystis
Microspora	Microsporea	Microspórida	Nosematidae	Nosema
				Encephalitozoon Enterocytozoon Pleistosphora Septata

(Tomado de Botero y Restrepo, 2003).

PRINCIPALES NEMATODOS PARÁSITOS

REINO: ANIMALIA

SUBREINO: METAZOA

FILUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
NEMATODA	APHASMIDIA	ENOPLIDA	TRICHURIDAE	TRICHURIS CAPILLARIA
			TRICHINELLIDAE	TRICHINELLA
	PHASMIDIA	ASCARIDIDA	ASCARIDIDAE	ASCARIS PARASCARIS TOXOCARA LAGOCHILASCARIS
			ANISAKIDAE	ANISAKIS
			HETERAKIDAE	HETERAKIS
		RHABDITIDA	STRONGYLOIDIDAE	STRONGYLOIDES
		STRONGYLIDA	STRONGYLIDAE	STRONGYLUS OESOPHAGOSTOMUS
			SYNGAMIDAE	SYNGAMUS
			TRICHOSTRONGYLIDAE	TRICHOSTRONGYLUS HAEMONCHUS OSTERTAGIA
			ANGIOSTRONGYLIDAE	ANGIOSTRONGYLUS
			ANCYLOSTOMATIDAE	ANCYLOSTOMA NECATOR
		OXYURIDA	OXYURIDAE	ENTEROBIUS OXYURIS
		SPIRURIDA	FILARIIDAE	WUCHERERIA BRUGIA ONCHOCERCA LOA MANSONELLA DIROFILARIA
			GONGYLONEMATIDAE	GONGYLONEMA
			PHYSALOPTERIDAE	PHYSALOPTERA
			GNATHOSTOMATIDAE	GNATHOSTOMA
			THELAZIIDAE	THELAZIA
			DRACUNCULIDAE	DRACUNCULUS

(TOMADO DE BOTERO Y RESTREPO, 2003).

Principales platelmintos, acantocéfalos y pentastomideos

REINO: ANIMALIA

SUBREINO: METAZOA

Filum	Clase	Orden	Familia	Género
Platyhelminthes	Cestoda	Pseudophyllidea	Diphyllobothriidae	Diphyllobothrium Spirometra
			Davaineidae	Raillietina
		Cyclophyllidea	Dilepididae	Dipyllidium
			Hymenolepididae	Hymenolepis
			Taeniidae	Taenia Hydatigera Echinococcus Multiceps
	Superclase: Trematoda Digenea	Plagiorchiida	Dicrocoeliidae	Dricocoelium
			Paragonimidae	Paragonimus
		Opistorchiida	Opistorchiidae	Clonorchis Opistorchis
			Heterophyidae	Heterophyes Metagonimus
		Echinostomida	Fasciolidae	Fasciola Fasciolopsis
			Echinostomidae	Echinostoma
		Strigeida	Schistosomatidae	Schistosoma Trichobilharzia Bilharziella
Acantocephala	Archiacantha-cephala	Moniliformida	Moniliformidae	Macracanthorhynchus Moniliformis Acanthocephalus
Pentastomida		Porocephalida	Porocephalidae	Armillifer
			Liguatulidae	Liguatula

(Tomado de Botero y Restrepo, 2003).

Índice de parásitos tratados en esta obra

A

Acanthamoeba castellani 115
Ancylostoma braziliensis 126
Ancylostoma caninum 126
Angiostrongylus costarricencis 117
Ascaris lumbricoides 1

B

Balantidium coli 57
Blastocystis hominis 79

C

Capillaria hepática 125
Chilomastix mesnilii 65
Cryptosporidium spp. 71
Cyclospora cayetanensis 75

D

Dipylidium caninum 39

E

Echinococcus sp. 41
Endolimax nana 53
Entamoeba
  histolytica/dispar 45
  coli 51
Enterobius vermicularis 17

F

Fasciola hepática 25

G

Giardia duodenalis 61

H

Hymenolepis
  diminuta 35
  nana 37

I

Iodamoeba butschlii 55
Isospora belli 77

L

Lagochilascaris minor 124
Larva migrans cutánea 126
Leishmania 83

M

Mansonella ozzardi 109
Microsporidios 121
Myxobolus sp. 123

N

Necator americanus 11

O

Onchocerca volvulus 105

P

Paragonimus spp. 111
Plasmodium
  falciparum 93
  malariae 101
  vivax 97

S

Sarcocystis hominis 127
Strongyloides stercoralis 21

T

Taenia
  saginata 33
  solium 29
Toxocara canis 103
Toxoplasma gondii 81
Trichomonas
  hominis 67
  vaginalis 69
Trichuris trichiura 7
Trypanosoma
  cruzi 87
  rangeli 97

U

Uncinarias 11

Esta obra se terminó de imprimir en Bogotá D.C. (Colombia)
en los talleres de Panamericana Formas e Impresos S.A., en el mes de septiembre de 2006
Se imprimieron 1.000 ejemplares y fue compuesta en caracteres Times, Arial y Helvética Neue